

MICROPROJETOS EM USOS IMPREVISÍVEIS: O CASO DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM PLATAFORMAS OFFSHORE

A CASE STUDY ON CARGO HANDLING AT OFFSHORE PLATFORMS

*Mateus Pereira Abraçado*¹

*Francisco Duarte*²

*Pascal Béguin*³

Resumo

Microprojeto é uma concepção situada da tarefa realizada por operadores para situações de usos imprevisíveis, em que a tarefa efetiva não pode ser antecipada pelos projetistas. O objetivo deste estudo é identificar novas características desse processo e sua relevância para o projeto de sistemas de trabalho. Assim, um estudo de caso foi realizado, a partir da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) de movimentação de carga em plataformas offshore, com observações diretas e entrevistas de autoconfrontação. Como resultado, são apresentadas quatro características para microprojeto: é uma concepção para o uso; mobiliza a dimensão construtiva da atividade; é intencional e original; e é efêmera.

Palavras-chave: Ergonomia da atividade; Usos imprevisíveis; Concepção para o uso; Concepção situada.

Abstract

Microproject is a situated task design performed by operators for situations of unpredictable uses, in which the effective task cannot be anticipated by designers. The aim of this study is to identify new characteristics of this process and its relevance for work system design. Thus, a case study was carried out, based on the Ergonomic Work Analysis (EWA) of cargo handling at offshore platforms, with direct observations and autoconfrontation interviews. As a result, four new characteristics of microprojects are presented: it is a design for use; it mobilizes the constructive dimension of the activity; it is intentional and original; and it is an ephemeral design.

Key-words: Activity ergonomics; Unanticipated use; Design in use; Design for use; Situated design.

¹ mateus.p.abracado@gmail.com

² fjcduarte@gmail.com

³ pascal.daniel.beguin@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O projeto, como vontade de transformação, é uma ocasião que propicia a instauração de novas modalidades de engajamento de atores no seio de organizações e de instituições (FOLCHER, 2015). Ao longo do tempo, foram identificadas dimensões múltiplas dos projetos, mas três delas são consideradas centrais para sua compreensão: é um processo (1) com uma finalidade; (2) com restrições de tempo; e (3) realizado por atores heterogêneos e interdependentes (BÉGUIN, 2010).

Todo projeto busca chegar a algum lugar. Ele parte de uma ideia norteadora que leva à realização de um produto final. Esse caminho entre a intenção inicial e a execução pode ser descrito a partir de uma tensão entre dois planos: o logos e a práxis. O logos se refere à construção dos problemas, às ideias de onde se quer chegar e às representações da situação futura. Já a práxis diz respeito à concretização do projeto, através da resolução dos problemas e da delimitação do objeto. São a tensão e a convergência entre esses planos no tempo que permitem a transição de uma visão inicial para a realização final, o caminho do abstrato para o concreto (BÉGUIN, 2010).

Por ter início, meio e fim, os projetos se dão em duração restrita de tempo. Essa restrição temporal ocorre justamente pela aproximação entre os dois planos, o logos e a práxis, num processo de redução de incertezas. Nas fases iniciais, quando os planos estão mais afastados, há maior incerteza, mas também há maior liberdade para fazer mudanças e adaptações. Nas fases finais, quando o projeto está delineado, há incerteza menor, mas a possibilidade de transformá-lo é reduzida (MIDLER, 1997). Assim, todo projeto tem uma fase de iniciação, quando são estabelecidos os seus objetivos (o que fazer); uma fase de desenvolvimento, em que é definida a forma como os objetivos serão alcançados (como fazer); em seguida, há a fase de execução, quando é colocado em prática o que foi concebido (fazer); e finalmente o seu encerramento, quando aquilo que foi feito é comunicado às partes interessadas (YOUNG, 2007).

Enfim, o projeto emerge da confrontação entre diferentes pontos de vista, é uma ação em torno de um objetivo comum no qual devem estar articulados os esforços de todos os atores (BÉGUIN, 1997). O projeto, portanto, é um processo social, de negociação e busca de consensos entre atores de diferentes disciplinas, que atuam simultaneamente a partir de seus próprios pontos de vista (BUCCIARELLI, 2003).

Em operações de grande incerteza, é central que os operadores projetem, em campo, a tarefa a ser realizada. Por serem ambientes cujas condições operacionais se transformam constantemente, ocorre um afastamento entre o trabalho prescrito (tarefa) pelos projetistas e o trabalho real (atividade) dos operadores (DANIELLOU, 2005). Assim, os operadores concebem novas formas de realizar o trabalho in loco para preencher esse espaço e viabilizar a ação.

A movimentação de cargas em plataformas de petróleo em águas profundas (offshore) é um caso típico de situação de grande incerteza. A equipe é responsável por receber equipamentos e movimentá-los da origem ao destino final na plataforma, para atender às demandas operacionais, em especial, a necessidade de manutenção pelo próprio funcionamento da plataforma e suas características, como também pela degradação por corrosão (GERWICK, 2007), o que pode levar a sérios problemas operacionais, de segurança e de saúde (PAIK; THAYAMBALLI, 2007). A incerteza decorre da diversidade de materiais e situações a que os operadores estão submetidos; de condi-

ções climáticas como chuva, vento e ondas fortes; da dependência do trabalho de outras equipes; e de eventos excepcionais a bordo. Ela exige que os operadores elaborem, a cada situação, um plano local para a atividade de movimentação de carga.

Embora a concepção por usuários possa assumir diferentes formas (Brandes, Stich e Wender, 2009; RABARDEL e BÉGUIN, 2005; BÜSCHER et al., 2001), em função da grande incerteza, este estudo levanta a hipótese de que o projeto das tarefas de movimentação de cargas assume a forma de microprojeto, conceito recentemente desenvolvido por GOTTELAND-AGOSTINI (2015). O microprojeto preserva as três dimensões centrais do processo de projeto, mas é realizado pelos operadores *in loco* e tem características particulares.

O objetivo deste artigo é identificar novas características dos microprojetos, diferenciando-os de outros tipos de concepção pelos usuários, e mostrar como o microprojeto impacta o processo de concepção.

2 A AÇÃO DA ERGONOMIA E A CONCEPÇÃO PELOS USUÁRIOS

Ao integrar a perspectiva do trabalho aos projetos, a ergonomia da atividade busca superar a deficiência da concepção tecnicista, que dá pouco espaço para a dimensão das práticas operacionais, a dimensão do uso (BOURMAUD, 2015; GUÉRIN et al., 2001; BÉGUIN, 1997). Em situações de grande incerteza, observa-se a indefinição de tarefas, o que torna o uso imprevisível. Nesses casos, o projetista continua a vislumbrar o trabalho futuro, mas certas dimensões do uso só podem ser determinadas durante a operação (ROBINSON, 1993). A concepção para usos imprevisíveis, portanto, exige uma abordagem própria, que complemente a lógica de atuação dos ergonomistas em projeto.

A ergonomia surgiu como uma abordagem de intervenção, que integra a atividade na transformação de sistemas de trabalho. O princípio que a diferenciou das abordagens experimentais foi a diferenciação entre tarefa e atividade: a tarefa é o trabalho a ser realizado, e atividade é o trabalho real, que é efetivamente realizado (DANIELLOU, 2005). A ergonomia passou a atuar não apenas no nível da tarefa, mas sim no sentido de analisar a atividade com observações diretas no campo (WISNER, 1994).

Ao atuar em projetos industriais, a ergonomia identificou que a variabilidade industrial exige regulação por parte dos usuários, dos operadores. Os projetistas, no entanto, têm compreensão limitada das práticas operacionais. Eles tendem a minimizar a importância da variabilidade e apostar em uma visão teórica sobre o trabalho, o que gera dificuldades operacionais (WISNER, 1988; SZNELWAR et al., 2008).

Percebendo essa tendência, Montmollin (1986) estudou a tarefa sob uma perspectiva diferente das abordagens experimentais, antes do surgimento da ergonomia da atividade. Ele entendeu que mesmo as tarefas mais rotineiras apresentam problemas a serem resolvidos pelo operador, o que o obriga a se adaptar permanentemente à uma situação sempre, ao menos, um pouco nova.

Para resolver os problemas durante a operação, o usuário mobiliza sua inteligência da tarefa a partir das competências que desenvolveu em situação, com saberes tácitos e explícitos. Esse movimento permite a interação do operador com a situação a partir de conduções inteligentes: ele identifica, decodifica, imagina, se representa, resolve problemas e organiza estratégias (MONTMOLLIN, 1986).

A partir de Wisner (1988) e de Montmollin (1986), a ergonomia se desenvolveu como uma abordagem para a atuação em projetos, visando avaliar em que medida as decisões dos projetistas impactam nas possibilidades de se realizar a atividade futura (DANIELLOU, 2007). A ação ergonômica preenche o espaço entre a atividade e as representações que guiam os projetistas, ampliando a eficiência e a segurança operacional. Assim, para Garrigou et al. (1995), sua função seria transformar as representações do trabalho envolvidas no processo de concepção. Em decorrência da evolução das intervenções em projetos, Béguin (2008) caracterizou três formas de atuação complementares da ergonomia durante os processos de concepção: a cristalização, a plasticidade e o desenvolvimento.

A cristalização significa que, durante a concepção, o projetista mobiliza uma representação incompleta do operador e de sua atividade. O papel do ergonomista, nesse contexto, é melhorar ou transformar essa representação, a partir do conhecimento construído na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em situações de referência. Esse esforço permite relacionar indícios de inadaptação dos meios de trabalho com dificuldades a serem enfrentadas pelos usuários e construir melhorias para a saúde e para a produção (WISNER, 1994).

No entanto, a possibilidade de antecipar o uso é limitada. Há um espaço entre a representação do trabalho construída no projeto e a atividade. No trabalho real, os operadores encontram situações não previstas (BÉGUIN, 2010). Por essa razão, a concepção deve oferecer margens de manobra que permitam a emergência de ações originais (DANIELLOU, 2004). O conceito de plasticidade visa justamente oferecer graus de liberdade para que o operador possa realizar sua atividade com segurança e eficiência (BÉGUIN, 2015).

Já a perspectiva do desenvolvimento introduz uma dimensão não-teleológica, indica que a atividade é desenvolvida em conjunto com o desenvolvimento da ferramenta (BÉGUIN, 2008). Trata-se de um processo dialógico: ao passo que o entendimento do problema é construído, soluções são concebidas; enquanto as soluções são testadas, mais se aprende sobre o problema. A proposta de um modelo não-teleológico de concepção é permitir esse diálogo ao longo do processo, para que o aprendizado construído durante o projeto ajude a guiar as decisões do próprio projeto (BITTENCOURT et al., 2017).

A ergonomia articula essas três formas de atuar em projetos (BÉGUIN, 2008). A ideia é desenvolver sistemas de trabalho que permitam ou facilitem a ação situada inteligente, a improvisação criativa e a resolução de problemas (BÉGUIN, 2010).

Os três conceitos apresentados por Béguin (2008) também explicam a razão pela qual a concepção continua após o início da operação, por parte dos usuários: (1) a representação dos usuários pelos projetistas (cristalização) é imperfeita e, por isso, demandará ajustes durante a operação; (2) é o próprio usuário que definirá como preencher os espaços deixados pelo projetistas para o ajuste da ação (plasticidade); e (3) a inventividade dos usuários tem origens intrínsecas, é construída na prática do trabalho (desenvolvimento).

A concepção pelos usuários, no entanto, não pode ser explicada em bloco, como se houvesse um único significado ou uma única configuração. Diferentes modelos, com características distintas, foram observados na literatura. Dentre eles, o conceito de **microprojeto**.

Gotteland-Agostini, Pueyo e Béguin (2015) estudaram a atividade do que é chamado de enquadrate: profissional que concebe prescrições para os operadores em função do contexto operacional em situações de grande incerteza. Uma vez que a ação a ser realizada depende do contexto (SUCHMAN, 2006), as tarefas prescritas no momento da concepção são, geralmente, distantes do trabalho real.

A autora compreendeu que a concepção da tarefa pelo enquadrate ocorria na forma de um microprojeto, cujas características centrais são a curta duração de tempo e uma condução garantida pelo enquadrate, que realiza ações de enquadramento para conceber as tarefas dos usuários. Os microprojetos, nesse sentido, incorporariam as principais dimensões do processo de projeto tradicional, mas as tarefas seriam concebidas pelos usuários no contexto operacional.

A atividade de microprojeto pode ser dividida, segundo Gotteland-Agostini (2013), em três etapas centrais, apresentadas no Quadro 1 – Etapas do microprojeto.

Quadro 1 – Etapas do microprojeto

1	A definição da ação (o que fazer e por que fazer)	As prescrições advêm de uma demanda organizacional anterior ao trabalho do enquadrate. Quando chegam a ele, estão ainda distantes da realidade dos usuários. A prescrição traz recursos e restrições para o projetista – no caso, o enquadrate – e para os usuários.
2	O enquadramento da ação (como fazer)	O enquadrate se baseia na prescrição recebida e nos recursos à sua disposição para desenvolver uma prescrição projetada mais próxima da realidade dos usuários, buscando formas de cumprir os objetivos da organização.
3	A realização da ação (fazer)	O contexto de execução, cujas condições se modificam, é considerado, já que as prescrições projetadas são apenas o ponto de partida da ação, são ainda insuficientes. As adequações são realizadas na ação propriamente dita, durante a atividade.

Fonte: adaptado de Gotteland-Agostini (2013).

Além do microprojeto, como conceituado por Gotteland-Agostini et al. (2015), há outros conceitos que tratam da atividade de concepção pelos usuários. Aqui são apresentados quatro conceitos que têm relevância para o desenvolvimento da caracterização do conceito de microprojeto: (1) apropriação; (2) *non-intentional design*; (3) bricolagem; (4) diferenciação entre concepção para o uso e concepção no uso.

A apropriação diz respeito à forma como os usuários incrementam ou modificam as propriedades dos artefatos, desenvolvendo-os para atender às suas necessidades ou interesses específicos. Assim, eles podem usá-los de maneiras não antecipadas pelos projetistas (ORLIKOWSKI, 2000). Nesse sentido, a apropriação se trata de um desenvolvimento contínuo do sujeito e da ferramenta (RABARDEL e BÉGUIN, 2005), é um processo no qual um usuário adapta as condições e recursos disponíveis na situação ao seu próprio mundo e/ou adapta seu próprio mundo à situação (BÉGUIN, 2010). Para conceituar a capacidade dos usuários de transformar as formas de agir, Rabardel e Béguin (2005) identificaram duas dimensões da atividade de trabalho: a produtiva e a construtiva. A dimensão produtiva refere-se à obtenção dos objetivos em situação, bem como à configuração das situações, de forma que o sujeito possa fazer o mel-

hor uso de seu poder de agir. Já a dimensão construtiva é voltada para o aumento e a reconfiguração do poder de agir. É com a atividade construtiva que se desenvolve recursos para ação (competências, conceituações, representações) e condições para a realização da atividade produtiva. Essas duas dimensões, portanto, se relacionam dialeticamente, na medida em que as dificuldades ou fracassos encontrados na atividade levam a novos desenvolvimentos da atividade construtiva que, por sua vez, modificam as atividades produtivas e suas condições.

Brandes, Stich e Wender (2009) definem como *Non-Intentional Design* (NID) a reconcepção cotidiana do mundo projetado, visando à solução de um problema situacional. A ideia do sujeito que desenvolve um NID não é projetar algo, mas utilizar um objeto para um propósito diferente daquele para o qual foi destinado pelos projetistas, com o intuito de eliminar um déficit temporário ou contínuo. No processo de concepção tradicional, o projetista pensa na forma que o artefato precisa ter para cumprir sua função. No NID, ao contrário, são usadas formas semelhantes para cumprir um determinado propósito, mesmo que não tenham sido criadas para tal. Entre os exemplos citados pelo autor, destacam-se o copo usado para guardar canetas nos escritórios, o uso de garrafas como regador de plantas e o uso de degraus como assento por um sujeito cansado.

A bricolagem pode ser descrita como ação de concepção imediata. Nela, são utilizados materiais prontos, combinações de peças de tecnologia já existentes e outros adicionais. Ela entende que o contexto é central para a concepção dos sistemas de trabalho e, portanto, essa concepção deve ser realizada continuamente ao longo do tempo pelos usuários. Isso significa que a aceitação, a modificação e a rejeição do uso das tecnologias em um ambiente de trabalho e as formas como elas serão utilizadas são desconhecidas e imprevisíveis (BÜSCHER et al., 2001). Assim, quando uma tecnologia é utilizada para resolver um problema, deve-se esperar que a solução gere novos problemas. Esses problemas, por sua vez, podem ser abordados por ainda mais tecnologia, por mudanças nas práticas de trabalho, ou por ambas. Os usuários, então, julgam se os ganhos superam as perdas e se vão continuar utilizando o novo recurso. Por essa razão, Büscher et al. (2001) apelidam a bricolagem de modelo bote salva-vidas de desenvolvimento de sistemas, pois trata-se de um processo em constante desenvolvimento, que tem destino desconhecido e exige muita correção, improvisação e ajuste.

Folcher (2015) diferenciou os conceitos de concepção para o uso e no uso. A concepção para o uso envolveria um desejo de mudança e a concretização a partir de estatutos e competências específicos, que envolvem uma pluralidade de experiências e pontos de vista sobre atividade de trabalho, atuais e futuras. Há uma definição do problema, uma exploração das soluções e uma execução. O projetista para o uso possui saberes e regras que são próprias de sua profissão e da função que exerce. Já a concepção no uso é a mobilização e a implementação do que foi imaginado e depois projetado. Trata-se do momento em que o sistema técnico é colocado à prova da realidade dos usuários. Em função da variabilidade e da diversidade de situações inerentes aos sistemas técnicos, não é possível antecipar completamente a atividade e, portanto, os usuários identificam meios para agir entre os recursos dados.

Os estudos sobre a ação situada (SUCHMAN, 2006) evidenciam a importância do contexto para a ação dos sujeitos, que reorganizam a forma de ver e conceber o trabalho (WISNER, 1994). Por essa razão, Leplat (1990; 1996) entende que é preciso reposicionar a tarefa prescrita na relação com a atividade do usuário. Assim, o autor diferencia

a tarefa prescrita e a tarefa redefinida. A tarefa prescrita é um modelo concebido a partir da representação que o projetista elabora sobre as características do operador e que integra a definição dos modos operatórios, dos procedimentos e das normas. Já a tarefa redefinida é aquela que o usuário define para si mesmo em função das circunstâncias locais (LEPLAT, 1990). Se a tarefa é um modo concreto de apreensão do trabalho que busca ampliar a produtividade (GUÉRIN et al., 2001), a tarefa prescrita não constitui um modelo adequado da atividade, em função da distância entre a concepção da tarefa pelo projetista e o trabalho real. A tarefa redefinida modifica esse modelo, aproximando-o da realidade operacional (LEPLAT, 1996).

Partindo desses princípios, é possível verificar que a concepção situada para o uso é aquela realizada em função do contexto operacional antes de a atividade ser iniciada. Por outro lado, a solução dos problemas que surgem na ação, não previstos pela concepção da tarefa, são concepções no uso.

3 A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS EM PLATAFORMA DE PETRÓLEO

As plataformas offshore de tipo navio – denominadas *Floating Production, Storage and Offloading* (FPSO) – são adaptadas para conter uma planta de tratamento de petróleo e gás. A ampliação do uso desse tipo de plataforma ocorreu na medida em que novas tecnologias submarinas e tubulações flexíveis viabilizaram a exploração de poços em águas profundas (THOMAS et al., 2003). Essas plataformas são de fácil desmobilização e realocação, pois o óleo produzido em suas instalações é transportado por navios aliviadores (RONALDS, 2002). No contexto brasileiro, são as plataformas cada vez mais utilizadas e, portanto, foi em uma delas que foram centrados os esforços da pesquisa apresentada neste artigo, sobre a atividade de movimentação de cargas em plataforma offshore.

A produção de petróleo opera sob a lógica das indústrias de processo contínuo (IPC). Essas indústrias apresentam características singulares, com modos operatórios bastante diferentes de indústrias de produção em série. Nas indústrias convencionais, os materiais em transformação são vistos e manipulados pelos operadores, ao passo que nas IPCs as transformações ocorrem dentro de equipamentos grandes, numerosos e altamente tecnológicos, interconectados num sistema fechado. Nem os produtos nem suas transformações são visíveis ou manipuláveis, e o conhecimento sobre o que ocorre é indireto, através de indicadores (FERREIRA, 2002).

Em IPC, as características do sistema de movimentação de cargas exigem uma concepção de sistema distinta das indústrias de produção em série, voltadas para a movimentação de produtos em processamento. A planta de processos de uma plataforma possui milhares de equipamentos que não podem ser movimentados manualmente devido ao seu volume e peso. Assim, a quantidade de planos de movimentação a serem concebidos é tão grande quanto a quantidade de equipamentos que demandam manutenção.

A automatização do processo e a degradação de estruturas por corrosão trazem um aspecto importante para os sistemas de movimentação de materiais em ambiente offshore: a intensidade das demandas de manutenção. Nos estudos de Rodrigues (2012), ao menos 44% do pessoal a bordo realizava atividades de manutenção, como conservação e reparo de equipamentos, para garantir a confiabilidade, a continuidade

operacional e o atendimento às exigências de órgãos regulamentadores externos.

Segundo Birk e Clauss (1999), as condições ambientais têm efeitos relevantes no comportamento do sistema. O movimento e o impacto induzido pelas ondas influenciam diretamente a operação. Esse impacto é ampliado pelo fato de as unidades produzirem continuamente (CHAKRABARTI, 2005). Tal situação expõe os trabalhadores à riscos e as estruturas e equipamentos às intempéries (ondas, chuva, vento, maresia) 24 horas por dia. A movimentação de cargas é particularmente afetada pelo balanço da unidade e pelas condições climáticas, pois esses fenômenos reduzem a estabilidade das manobras de movimentação.

Por essas razões, a movimentação de cargas é considerada a maior responsável pelos acidentes em ambiente offshore (CHAKRABARTI, 2005) e uma das atividades mais intensas sob o ponto de vista de esforço e postura (DUARTE et al., 2010). Segundo dados apresentados por Arora e Shinde (2013), os acidentes em plantas de processos com movimentação de materiais giram em torno de 35 a 40%.

4 METODOLOGIA: A PESQUISA EM UMA PLATAFORMA OFFSHORE

A pesquisa teve como base a AET, um método baseado em observações e verbalizações com os usuários, que visa à compreensão fina das ações realizadas por operadores na sua atividade e das adaptações que implementam para solucionar problemas em situação. Para tanto, essa AET integra características da atividade, seus fatores determinantes e seus efeitos e resultados (DANIELLOU, 2005).

Foram conduzidos estudos de caso exploratórios em uma plataforma do tipo navio de uma empresa brasileira de Óleo e Gás. Para tal, foram utilizadas as seis etapas dos estudos de caso (YIN, 1989): planejamento, projeto, preparação, coleta de evidência, análise de evidência e relato. Estas etapas são apresentadas no Quadro 2 – Etapas do método aplicado.

Quadro 2 – Etapas do método aplicado

#	Etapa	Descrição
1	Planejamento	Definição do estudo de caso como método para evidenciar a forma como usuários concebem a tarefa em operações de grande incerteza e como a ergonomia pode adaptar ferramentas para melhorar os resultados. Dado que a dinâmica da redefinição da tarefa ocorre no campo, a combinação de observação com outras evidências se tornou essencial para a pesquisa. Isso reforça a ideia de que os estudos de caso são adequados para colocar questões de “como” sobre um fenômeno fora do controle experimental (YIN, 1989).
2	Projeto	Identificação de referências teóricas. Foram selecionadas abordagens sobre concepção por usuários com características similares e distintas e conceitos relacionados, como recursos para caracterizar a concepção situada no caso da movimentação de cargas.

3	Preparação	Detalhamento do protocolo de pesquisa para confrontar situações reais de trabalho com os conceitos e abordagens selecionados na etapa anterior. Foi definido que as evidências seriam coletadas a partir de uma AET. Se para atingir o objetivo era necessário identificar como os usuários concebem suas tarefas no campo, a AET oferece as ferramentas adequadas para observar os eventos in loco e compreender a lógica utilizada pelos usuários para realizarem suas ações. Dessa forma, foi possível definir, caracterizar e detalhar a concepção situada em discussão.
4	Coleta de evidências	A coleta de evidências feita a partir de observações diretas de situações típicas de trabalho, seguidas de entrevistas abertas com os usuários, e análise de documentos (GUÉRIN et al., 2001). Os dados coletados foram orientados pela demanda do estudo e tiveram como resultado um diagnóstico sobre a atividade dos usuários
5	Análise de evidências	Foi utilizada a técnica de combinação de padrão, ou seja, comparação entre um padrão observado empiricamente com padrões identificados antes da coleta de dados (YIN, 1989). Consiste no desenvolvimento de proposições teóricas articuladas em termos operacionais e na identificação de variáveis independentes. O comportamento de quatro variáveis foi analisado: (1) a concepção para o uso ou a concepção no uso; (2) a mobilização ou não da atividade construtiva; (3) originalidade e intencionalidade; e (4) efemeridade. Essa comparação permitiu mostrar como a concepção situada no caso estudado se aproxima ou se afasta das outras abordagens.
6	Relato	É descrito na próxima seção e constitui o resultado da pesquisa.

A AET, realizada na etapa de coleta de evidências, seguiu três fases centrais: (a) o estudo do funcionamento da organização e da população de trabalho; (b) a análise do processo técnico e das tarefas; e (c) a análise da atividade (GUÉRIN et al., 2001).

O estudo do funcionamento da organização e a compreensão dos processos de trabalho foram realizados a partir de documentos da empresa – quantitativo de pessoal a bordo, organogramas, plantas da unidade, procedimentos de movimentação de cargas. Essas informações foram complementadas com entrevistas abertas com os atores da equipe que fez parte da pesquisa. Os dados obtidos nessa etapa permitiram compreender a relação da equipe com a organização e as características dos seus integrantes. Além disso, foi possível identificar as principais situações típicas de trabalho da equipe e diferenciar tarefas reais projetadas no campo dos planos e procedimentos originais, desenvolvidos no processo de concepção pela empresa.

A análise da atividade considerou oito embarques na plataforma de petróleo, num total de 32 dias a bordo. Nesses embarques, 18 situações de trabalho de diferentes tipos foram observadas. Neste artigo, foram selecionados dois casos de movimentação interna de apoio à manutenção. A análise foi realizada a partir de observações diretas do trabalho real e teve como objetivo a compreensão das situações típicas de trabalho e de como os operadores se relacionavam com a incerteza operacional e com as soluções de projeto.

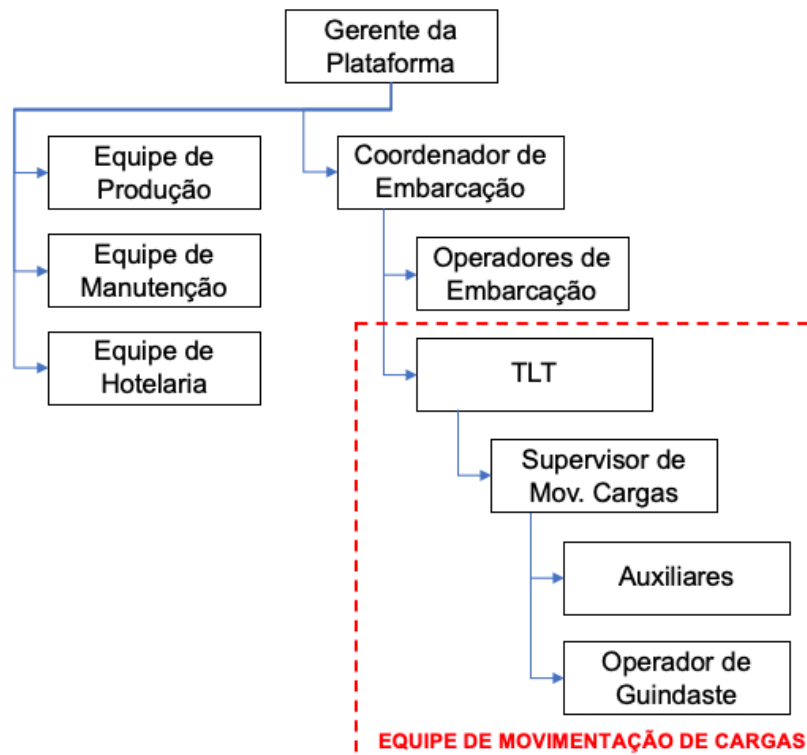
Essas observações foram seguidas de entrevistas abertas, para obter as percepções dos usuários sobre suas atividades. Por meio de um procedimento chamado autoconfrontação (MOLLO; FALZON, 2004), os usuários foram confrontados com suas próprias tarefas e descreveram a linha de raciocínio utilizada durante a atividade. Assim, as entrevistas permitiram entender determinadas dimensões da atividade que não podem ser observadas no campo. Elas foram orientadas por decisões tomadas

pelos operadores em campo. Ações importantes realizadas pelo supervisor ou pelos auxiliares tiveram suas motivações questionadas, a fim de compreender aspectos não observáveis da atividade. A concepção situada tem uma forte dimensão cognitiva, que só pode ser compreendida quando os usuários são confrontados com sua atividade.

5 RESULTADOS

Antes do relato dos casos observados (Casos A e B) e do resultado do estudo, serão apresentados: (1) a estrutura da organização e seu funcionamento; (2) os atores que fizeram parte da pesquisa e suas funções; e (3) as principais situações típicas de trabalho da movimentação de cargas. A Figura 1 – Organograma simplificado da operação mostra o organograma simplificado da unidade em que a pesquisa foi conduzida. Subordinada ao coordenador de embarcação, a equipe de movimentação de cargas – responsável pela movimentação de materiais com mais de 25 kg – e a função de seus integrantes podem ser observadas no Quadro 3 – Equipe de movimentação de cargas.

Figura 1 – Organograma simplificado da operação



Fonte: adaptado de documento interno da plataforma pesquisada.

Quadro 3 – Equipe de movimentação de cargas

Técnico de Logística e Transporte (TLT)	de e	Responsável pela gestão e pela fiscalização das operações de movimentação de cargas. Recebe as demandas das equipes de operação, prioriza e repassa para a equipe de área. Rastreia e controla as cargas que entram e saem da unidade.
Supervisor		Lidera a equipe de movimentação de cargas no campo. Planeja as tarefas e orienta as ações de execução. Participa da execução junto aos auxiliares.
Operador de guindaste ou guindasteiro	de ou	Responsável pela utilização do guindaste, principal recurso de movimentação de carga da unidade. Também opera outros dispositivos automatizados e realiza pequenas atividades de manutenção.
Auxiliar		Realiza as ações planejadas pelo Supervisor.

Fonte: O autor (2020).

A população de trabalho da movimentação de cargas era composta apenas por homens. Os auxiliares eram jovens (25-45 anos), devido às demandas físicas do trabalho. O cargo de Supervisor geralmente é ocupado pelo membro mais experiente da equipe, mas nem sempre com mais de 45 anos. A equipe de movimentação de cargas era composta por onze integrantes em ambos os casos deste estudo (Tabela 1 – Composição da equipe).

Tabela 1 – Composição da equipe

Equipe	Dia	Noite
Supervisor	1	1
Auxiliares	5	2
Guindasteiro	1	1
Total	7	4

Fonte: O autor (2020).

5.1 Caso A

A atividade observada no Caso A foi a movimentação de um flange com 40 kg que estava no segundo piso de um módulo da planta de processos e deveria ser movimentado até a oficina de caldeiraria, no primeiro piso, para manutenção. A Tabela 2 – Etapas do Caso A mostra as principais evidências obtidas na observação da ação.

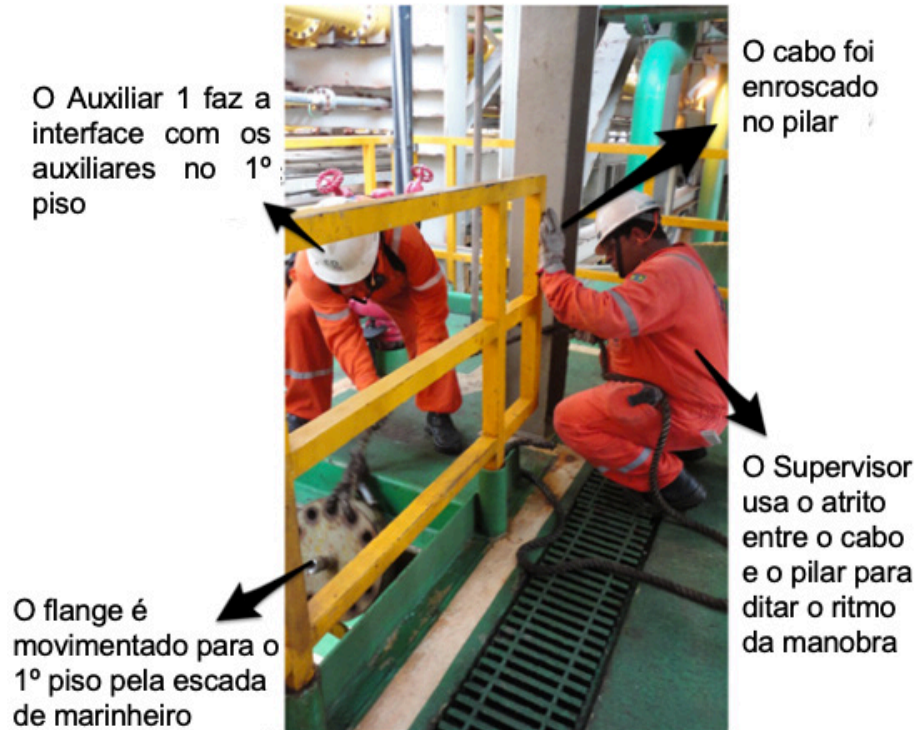
Tabela 2 – Etapas do Caso A

Etapa	Ator(es)	Ação
A1	TLT	Passa, na reunião de troca de turno, a demanda de movimentação do flange para o supervisor, informando o módulo onde o equipamento está localizado, mas sem saber o local preciso.
A2	Supervisor	Procura o flange com auxílio de um operador de produção e o encontra no 2º piso do módulo de produção.
A3	Supervisor	Analisa o ambiente, buscando recursos para movimentar o equipamento até a oficina. O principal desafio é descer o flange para o 1º piso do módulo.
A4	Supervisor	Não encontra recursos formais e decide pelo uso de meios improvisados. Encontra um pilar adjacente a uma escada de marinho e decide utilizar ambos como meio para a execução: <i>“Nós usamos essa escada de marinho como um buraco no piso para chegar no primeiro piso e o pilar para enroscar o cabo e gerar atrito. Assim, o peso para descer a carga é muito menor. Chamamos essa manobra de ‘descer sobre volta’ ou ‘pagar cabo sobre volta’. Ajuda muito em horas como essas”</i> (Supervisor).
A5	Supervisor Auxiliar 1	Arrastam o flange até a escada de marinho.
	Auxiliar 2 Auxiliar 3	Trazem os recursos necessários para a execução da movimentação: um cabo resistente, um cabo guia e um carrinho-plataforma. Ao chegar no local, passam o cabo resistente para o supervisor e aguardam a execução no 1º piso.
A6	Supervisor Auxiliar 1	Amarram o cabo em orifícios do flange e o enroscam no pilar. Em seguida, testam a consistência do sistema: <i>“O [Auxiliar 1] colocou a carga em ação para testar se ia funcionar. Confirmamos que o cabo aguenta e que, se for necessário, eu seguro a carga”</i> (Supervisor).
A7	Supervisor	Inicia a descida da carga, <i>“pagando cabo sobre a volta”</i> e ditando o ritmo da manobra. Mantém comunicação com o Auxiliar 1, pois não consegue ver o movimento do flange: <i>“Acabou ficando assim, com ele ali [na interface], porque dava para eu aguentar o peso”</i> .
	Auxiliar 1	Direciona e estabiliza a descida da carga para os Auxiliares 2 e 3 que estão no 1º piso, mantendo comunicação constante com eles durante a manobra. Suporta parte do peso da peça, quando necessário.
	Auxiliar 2	Define a forma de realização da ação com o Auxiliar 3 no 1º piso. Manipula o flange com um cabo guia, para evitar o movimento pendular e direcionar a peça para o carrinho.
	Auxiliar 3	Recebe o flange no 1º piso, o posiciona em cima do carrinho e desamarra os cabos.
A8	Auxiliar 2 Auxiliar 3	Movimentam o carrinho pela via central da planta de processos até a oficina. Essa travessia é rotineira na plataforma e dificilmente encontra obstáculos em circunstâncias normais.
	Supervisor	Desmonta o sistema concebido para aquela manobra e guarda os materiais.

Fonte: O autor (2020).

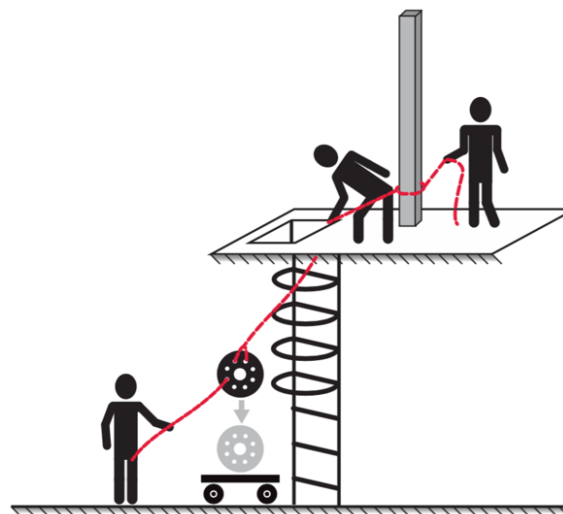
As Figuras 3 e 4 ilustram as ações da Etapa A7.

Figura 2 – Dinâmica da manobra (Caso A)



Fonte: O autor (2020).

Figura 3 – Representação da manobra (Caso A)

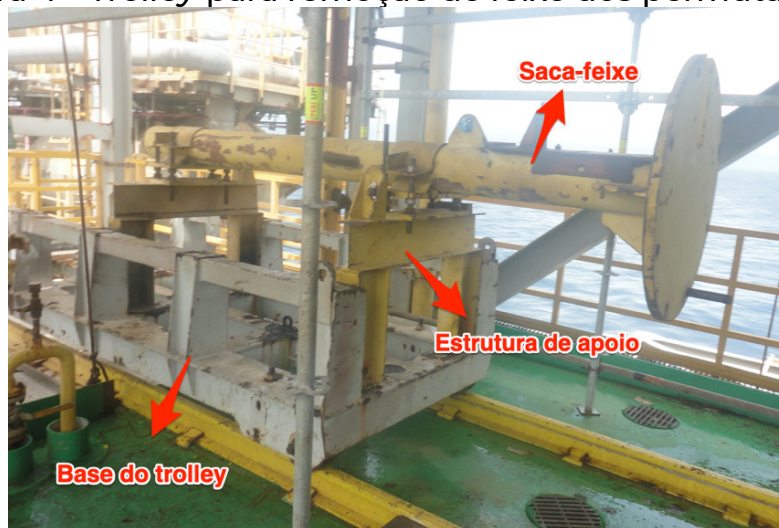


Fonte: O autor (2020).

5.2 Caso B

A atividade observada no Caso B, movimentação de um *trolley* (carrinho sobre trilhos), ocorreu durante uma campanha de manutenção. A equipe de movimentação de cargas, portanto, estava reforçada, com um auxiliar extra durante o dia. Além da equipe de movimentação, também participaram da atividade: engenheiros, lideranças e um Escalador Industrial. Os usuários deveriam retirar o feixe de um trocador de calor localizado no topo de um módulo da unidade para que fosse inspecionado. No entanto, o *trolley* (2000 kg) que seria utilizado (Figura 4 – Trolley para remoção de feixe dos permutadores) estava no topo de outro módulo. Era preciso movimentá-lo até o primeiro piso da planta de processo para que ele pudesse, depois, ser levado ao local em que o trocador de calor, ou permutador, estava instalado.

Figura 4 – *Trolley* para remoção de feixe dos permutadores



Fonte: O autor (2020).

Nesse caso, havia um sistema de movimentação bem delineado nos módulos de origem e de destino: o *trolley* se locomovia por trilhos entre o permutador e um corredor vertical que acessava todos os pisos do módulo até a via central da planta de processos. Acima desse corredor vertical, havia uma talha pneumática de alta capacidade, que deveria fazer a movimentação entre os pisos até a via central da planta de processos.

A Tabela 3 – Etapas do Caso B evidencia as atividades de concepção e de execução da tarefa.

Tabela 3 – Etapas do Caso B

Etapa	Ator(es)	Ação
B1	TLT	Passa, na reunião de troca de turno, a demanda de movimentação para o supervisor, informando o módulo, o piso e o equipamento a ser movimentado.
B2	Supervisor	Analisa o ambiente, testa as talhas e verifica que elas não estão operacionais. Assim, identifica a necessidade de construção de um plano alternativo para a ação.
B3	Supervisor	Desenvolve um plano alternativo, baseado na instalação de duas talhas móveis em cintas presas nas estruturas do módulo. A talha principal seria utilizada para descer/subir o equipamento, enquanto a talha auxiliar ofereceria estabilidade à manobra, evitando movimentos pendulares.
B4	Supervisor	Submete o plano para discussão e validação com as lideranças da operação e os engenheiros a bordo, em função do contexto de campanha e dos riscos da manobra.
B5	Supervisor Lideranças Engenheiros	Aprimoram o plano original a partir de seus conhecimentos técnicos: (1) análise das vigas por especialistas para identificar os pontos mais adequados para a instalação dos dispositivos provisórios; (2) substituição da talha principal por um sistema com tirfor e roldana, que dariam maior estabilidade à manobra; e (3) inclusão de um sistema de segurança, também composto por tirfor e roldana. Este último mecanismo tinha como função a sustentação da carga caso o cabo da roldana principal rompesse.
B6	Supervisor Escalador Industrial	Montam o sistema em três etapas: instalação de roldanas, dos tirfores e das talhas. Ainda que as estruturas de instalação dos equipamentos já estivessem pré-definidas, o ajuste fino das posições foi realizado durante a montagem.
	Auxiliar 1	Amarra os cabos-guia no <i>trolley</i> , para que a equipe pudesse manipulá-los durante o processo de movimentação, quando necessário.
	Auxiliar 2 Auxiliar 3 Auxiliar 4	Removem válvulas e um compressor que estavam no piso do corredor vertical e que, portanto, gerariam obstáculos à movimentação.
B7	Supervisor Auxiliar 2 Auxiliar 3	Movimentam o <i>trolley</i> pelos trilhos até o corredor vertical.

B8	Auxiliar 1 Auxiliar 2 Auxiliar 3	Realizam o içamento dos equipamentos com o tirfor principal, em três etapas: (1) descida do saca-feixe do permutador; (2) descida da estrutura que apoia o saca-feixe na base do <i>trolley</i> ; e (3) descida da base do <i>trolley</i> do permutador. Foi feito revezamento entre os três auxiliares, de modo a permitir intervalos de repouso. Enquanto descansavam, porém, os auxiliares observavam e eventualmente manipulavam os cabos-guia para estabilizar a manobra.
	Auxiliar 4 Auxiliar 5 Auxiliar 6	Operam o tirfor do sistema de segurança no mesmo ritmo do sistema principal. Assim como no tirfor principal, os auxiliares que atuaram no sistema de segurança fizeram revezamento.
	Operador de guindaste	O operador de guindaste atua na operação da talha, buscando dar estabilidade à manobra e evitando movimentos pendulares.
	Supervisor Engenheiros Lideranças	Orientam o processo, solicitando a parada ou a redução da velocidade em função de contingências do processo, uma vez que o operador do tirfor não tem visão da carga durante a descida. Quando necessário, manipulam os equipamentos com cabos-guia, para dar estabilidade à manobra.
B9	Auxiliar 3 Auxiliar 6	Recebem os equipamentos no primeiro piso e os alocam em duas paleteiras. Em seguida, movimentam os equipamentos pela via central da planta de processos até o módulo de destino.
	Supervisor Auxiliar 1 Auxiliar 2 Escalador Industrial	Desmontam o sistema e movimentam os equipamentos (talha, tirfores, cintas e cabos) para o módulo de destino, onde um sistema semelhante seria montado para fazer o içamento das partes do <i>trolley</i> .

Fonte: O autor (2020).

As Figuras 6 e 7 mostram ações da Etapa B6.

Figura 5 – Montagem das roldanas e passagem dos cabos dos tirfores (Caso B)



Fonte: O autor (2020).

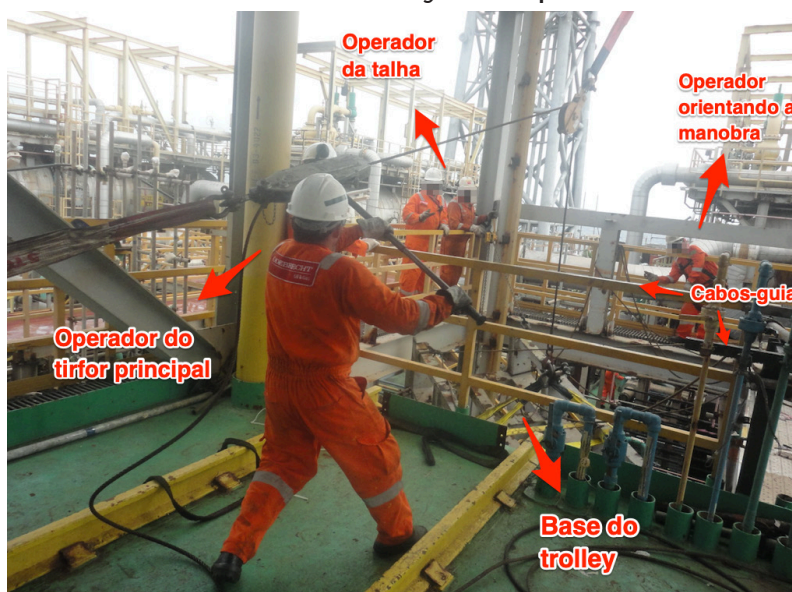
Figura 6 – Remoção de equipamentos do piso do corredor vertical (Caso B)



Fonte: O autor (2020).

Ações da Etapa B8 estão representadas nas Figuras 8, 9, 10 e 11.

Figura 7 – Descida da base do trolley do topo do Módulo 2B (Caso B)



Fonte: O autor (2020).

Figura 8 – Segundo tirfor utilizado na movimentação do *trolley* (Caso B)



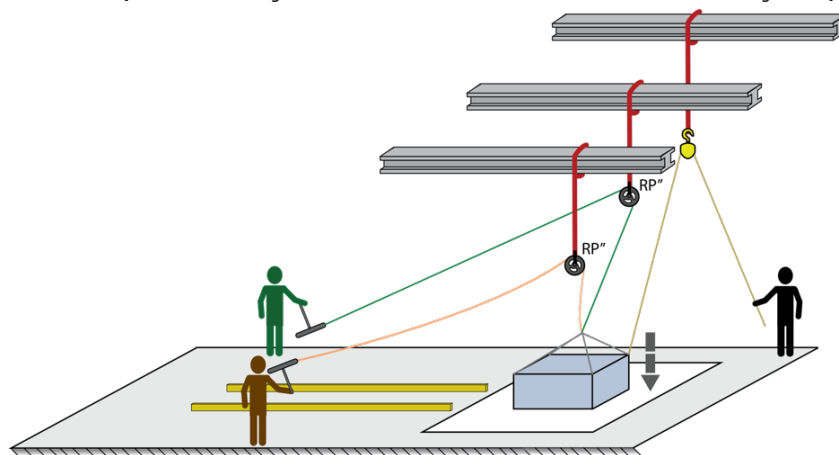
Fonte: O autor (2020).

Figura 9 – Manipulação do *trolley* com cabo guia (Caso B)



Fonte: O autor (2020).

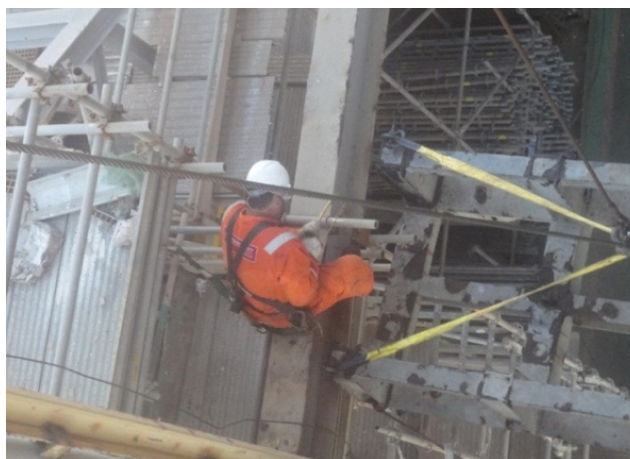
Figura 10 – Representação do sistema de movimentação (Caso B)



Fonte: O autor (2020).

O Caso B, em si, se deu até a alocação do *trolley* em paleteiras no primeiro piso da planta de processos e a desmobilização do sistema. A posterior subida do *trolley* para o módulo de destino contou com sistema semelhante, mas houve regulações próprias no processo. Um tubo de aço-carbono de um andaime montado restringia a subida do *trolley* pelo corredor vertical. Os usuários decidiram, no uso, pelo corte de um trecho do tubo para viabilizar a manobra (Figura 11 – Corte de parte da estrutura de andaime).

Figura 11 – Corte de parte da estrutura de andaime



Fonte: O autor (2020).

5.3 O projeto da tarefa em ambos os casos

Numa primeira análise, é possível observar que nos casos observados, são desenvolvidos projetos pelos usuários. A concepção da tarefa está de acordo com a definição de Folcher (2015), pois trata-se de uma vontade de transformação para instaurar novas modalidades de engajamento na organização. A análise das evidências coletadas nos Casos A e B demonstra que eles possuem etapas convergentes com aquelas observadas no ciclo de vida de um projeto: iniciação, desenvolvimento, execução e encerramento. Além disso, conceitos de concepção situada desenvolvidos pela ergonomia também estão presentes empiricamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Convergências entre as etapas de projeto e as etapas dos Casos A e B

Etapa de projeto		Definição	Etapas dos Casos A e B
1	Construção da demanda (Iniciação)	A demanda advém de outras equipes de operação e é desenvolvida pelo Supervisor. Essa demanda pode chegar mais ou menos estruturada ao Supervisor para ser desenvolvida, mas sempre é preciso definir junto aos demandantes o que precisa ser feito.	A1 e A2 B1

2	Concepção da Tarefa (Desenvolvimento)	A concepção da tarefa pode ser feita individualmente ou contar com a participação de outros atores. Quando o supervisor chega ao local de execução, ele analisa o ambiente com o conhecimento obtido em experiências anteriores e busca possíveis soluções. Trata-se de identificar e de dar coerência à organização de elementos do sistema técnico que possam ser utilizados como recursos para a ação, ou seja, consistiu em concepção para o uso.	A3 e A4 B2, B3, B4 e B5
3	Adequação do Ambiente (Desenvolvimento)	Momento em que os recursos são instalados e aplicados, os espaços são modificados, entre outras ações para dar coerência ao sistema de trabalho e, por conseguinte, viabilizar a ação. Como o usuário que concebe é o mesmo que adapta o ambiente, muitas vezes as ações de concepção são realizadas durante a adaptação. Uma vez que o projeto caminha do abstrato para o concreto, a adaptação do ambiente dá materialidade às ideias pensadas pelo Supervisor. Essa materialidade permite aos usuários vislumbrar novas incoerências e, em consequência, adaptar as formas do fazer. A concepção para o uso, portanto, continuou nesta etapa.	A6 B6
4	Realização da tarefa (Execução)	A realização da tarefa não se restringe à aplicação de um plano, dado que mesmo a concepção situada é incapaz de prever tudo. Assim, enquanto a tarefa é realizada, entra em cena a concepção no uso, quando os operadores empreendem uma inteligência própria para vencer incoerências não vislumbradas <i>a priori</i> . É a concepção no uso que, no momento em que o plano é colocado à prova do real, permite que os usuários preencham os espaços vazios deixados pela concepção da tarefa.	A7 e A8 B8 e B9
5	Desmobilização (Encerramento)	O sistema é desmontado pelos operadores, que guardam os materiais utilizados e comunicam aos demandantes o fim da tarefa. Nos dois casos estudados, o sistema se portou de maneira efêmera: uma vez finalizada a atividade, ele é desfeito.	A8 B9

Fonte: O autor (2020).

A concepção no uso foi observada na etapa de execução em ambos os casos. No Caso A, a principal concepção no uso teve relação com a organização entre os atores. O Supervisor entendeu que o Auxiliar 1 precisaria ser os “seus olhos” na manobra, pois ele não conseguia ver a carga que estava sendo movimentada. Uma vez que o teste do sistema permitiu entender que o Supervisor aguentaria o peso do flange, eles decidiram no uso que o Auxiliar 1 faria a interface com os demais auxiliares no primeiro piso. A

organização do trabalho dos auxiliares no primeiro piso também foi definida durante o uso. No Caso B, entre as concepções no uso observadas, destacam-se o corte no tubo de aço-carbono (Figura 11 – Corte de parte da estrutura de andaime), para solucionar a obstáculo que ocorreria no trajeto vertical da base do *trolley* e a manipulação do equipamento com cabos-guia para estabilizá-lo.

Além disso, como a concepção da tarefa tem uma finalidade clara, definida na primeira etapa, antes da execução, o que se observou na fase de concepção foi exatamente uma aproximação entre os planos do logos e da práxis (BÉGUIN, 2010). Consistiu em um processo que partiu de ideias abstratas do Supervisor, que se desenvolveram e se refletiram na montagem de um sistema intencional e original para a execução. É preciso levar em conta que, no processo de consolidação, são eventualmente realizados testes e simulações para identificar os limites da concepção.

Embora o sistema concebido para a execução da tarefa seja intencional e original, ele pode eventualmente utilizar NIDs como recursos. Objetos, equipamentos, instalações ou quaisquer outros artefatos, projetados para um determinado fim, são utilizados para outros fins, por conta de seus atributos, de suas características físicas. A escada de marinheiro, utilizada no Caso A, não foi projetada para a movimentação de materiais, mas foi utilizada como uma escotilha para tal, por conta de sua abertura que levava ao primeiro piso. Trata-se de um NID utilizado dentro do contexto de concepção da tarefa, de forma intencional e original.

Finalmente, trata-se de uma concepção cuja categoria principal é a de conhecimento dos operadores. Eventualmente, no entanto, no caso de atividades com maiores riscos ou que exijam conhecimentos específicos, outros atores heterogêneos participam do processo, como ocorreu no Caso B.

Os casos analisados evidenciam concepções situadas da tarefa, conduzidas pelo responsável pelas ações no campo, e convergem com as dimensões centrais do processo de projeto. Assim, eles atendem a todos os requisitos de um microprojeto. As competências desenvolvidas pelo usuário possibilitam, através desses microprojetos, o desenvolvimento de sistemas efêmeros de movimentação que, na prática, têm o potencial de reduzir significativamente os esforços necessários para realizar as movimentações de materiais. Antes de tudo, no caso da movimentação de cargas, o microprojeto é um recurso para a preservação da saúde e da segurança no trabalho.

5.4 Novas características para o conceito de microprojeto

A análise conjunta da literatura sobre concepção por usuários e dos casos estudados permitiu levantar evidências que contribuem para o desenvolvimento do conceito de microprojeto. Essas evidências possibilitam adicionar ao conceito novas características, apresentadas a seguir, que focam em aspectos relevantes de concepção pelo usuário.

O microprojeto é uma concepção para o uso. Ele envolve desejo de transformação de algo a ser realizado posteriormente e que exige aplicação de competências específicas. Nessa concepção, o usuário, no local de execução da tarefa, concebe, a partir dos recursos disponíveis e, eventualmente, com a participação de outros atores, a forma como a tarefa será realizada. Tal perspectiva diverge da abordagem da apropriação: desenvolvimento contínuo do sujeito e da ferramenta na prática do trabalho (RABARDEL; BÉGUIN, 2005; BÉGUIN, 2008). No caso da apropriação, sujeito e objeto

vão se transformando no tempo durante a ação, o que consiste em um caso típico de concepção no uso. Em microprojeto, ocorre a concepção no uso durante a realização da tarefa, dado que os usuários continuam desenvolvendo ações de forma a vencer as incoerências e vazios que são encontrados na ação. No entanto, antes da etapa de execução, é realizada uma concepção para o uso.

O microprojeto é uma concepção que mobiliza a dimensão construtiva da atividade. Para Rabardel e Béguin (2005), a atividade profissional possui duas dimensões principais: a dimensão produtiva e a dimensão construtiva. No microprojeto, a dimensão construtiva da atividade assume um papel central e é mobilizada durante a atividade de concepção da tarefa, ou seja, antes da execução. Isso não significa que, no microprojeto, haja uma separação entre essas duas dimensões da atividade. Durante a ação, a atividade construtiva continua sendo realizada junto à atividade produtiva, uma vez que os usuários seguem reconfigurando as formas de agir.

O microprojeto é uma concepção intencional e original. Nele, a inteligência da tarefa mobiliza competências adquiridas pelo operador, na experiência vivida, para a construção de soluções, uma vez que permite a identificação de recursos possíveis no ambiente e a construção de interações entre eles. Essa característica do microprojeto, portanto, o difere do NID proposto por Brandes, Stich e Wender (2009), embora seja possível a utilização de NID como parte da solução. Assim, a tarefa concebida assume uma forma original e é desenvolvida intencionalmente pelo próprio usuário para determinado fim.

O microprojeto é uma concepção efêmera. Na bricolagem (BÜSCHER et al., 2001), o usuário constrói a solução para um problema e essa solução gera novos problemas, num processo de desenvolvimento ao longo do tempo. Assim, a bricolagem vai incorporando ao sistema de trabalho soluções, e certos efeitos indesejados, ao longo do tempo. O microprojeto diverge dessa abordagem por ter um caráter efêmero, em que cada tarefa exige uma concepção particular, exclusiva para aquela ação. Ele é desenvolvido para a resolução de um problema específico, com aplicação única no tempo e no espaço. Caso o mesmo problema apareça novamente, a experiência do microprojeto anterior pode ser reaproveitada, mas todas as etapas de execução serão revisadas, posto que as condições locais impactam a aplicação. Uma vez finalizada a tarefa, o sistema montado para a ação é desmobilizado e uma nova concepção original será realizada para a próxima tarefa. O desenvolvimento da inteligência da tarefa dos usuários se dá pela ampliação de seu repertório e pela capacidade de inovar soluções para novos problemas situacionais.

6 CONCLUSÃO

A AET permitiu demonstrar que os casos estudados pertencem a uma classe de situações em que dimensões do uso não podem ser antecipadas em função da incerteza operacional, que impõe imprevisibilidade ao trabalho real. A tarefa, nesse contexto, é construída no campo, a partir de ações inteligentes do usuário.

A partir da análise de literaturas sobre projeto e concepção situada, foi possível identificar que essa concepção assume a forma de um microprojeto, com características próprias. A confrontação da literatura com a AET permitiu o aprofundamento do conceito de microprojeto, ao avançar na caracterização de suas etapas e identificar

novas características que enrobustecem o conceito.

Neste sentido, o projeto de sistemas de trabalho que envolve a atividade de microprojetos deve viabilizar a emergência da inteligência de tarefa (MONTMOLLIN, 1986), disponibilizando recursos materiais e imateriais a serem utilizados em situações múltiplas. No momento da ação, o operador analisará o ambiente e os recursos disponíveis, e os confrontará com as expertises que desenvolveu ao longo do tempo para a construção de uma solução viável para o problema.

Apesar de a ergonomia fornecer mecanismos de concepção para lidar com a incerteza, altos níveis de imprevisibilidade demandam que as abordagens de cristalização, plasticidade e desenvolvimento sejam complementadas. No campo da cristalização, o projetista pensa num modelo de operador que, além de executante, é também o sujeito que concebe a tarefa que realiza. Essa representação do operador é o ponto de partida para a aproximação com a realidade do trabalho, pois permite identificar a necessidade e a melhor forma de dar espaço à inteligência da tarefa.

A plasticidade, que busca oferecer liberdade para a atividade na vida real (BÉGUIN, 2015), está no centro da discussão sobre os microprojetos. A concepção que considera a reconcepção pelos usuários dá margem de manobra para a ação. O operador precisa, em primeiro lugar, de ferramentas para conceber a própria tarefa. Quanto maior a margem de manobra para a concepção da tarefa, mais recursos o usuário terá à sua disposição para fazer frente às demandas que emergem.

Por fim, o desenvolvimento, que busca construir a atividade junto com as ferramentas durante o processo de concepção, também deverá levar em conta a construção cotidiana da atividade de concepção. É essa construção dialógica de desenvolvimento da atividade de conceber que permite equipar a inteligência da tarefa.

O estudo de caso apresentado neste artigo mostrou, portanto, que há demanda de complementação da ação da ergonomia no processo de concepção. Ganha destaque, nesse contexto, a definição de recursos necessários para que os operadores possam conceber os microprojetos, salvaguardando a saúde e a segurança no trabalho.

O estudo, neste sentido, apresenta contribuições (1) para a sociedade, na medida em que colabora para a melhoria das condições de trabalho das pessoas; (2) para a técnica, uma vez que apresenta elementos novos a serem considerados por equipes de projeto na concepção de sistemas de trabalho em situações de grande incerteza; (3) para a teoria nos campos de Ergonomia e Projetos, ao enriquecer o conceito de Microprojeto, que se mostra relevante para explicar situações reais enfrentadas pelos usuários; e (4) para a universidade e para o grupo de pesquisa, ao dar continuidade a um programa de pesquisa no campo de Ergonomia e Projetos (DUARTE et al., 2010; RODRIGUES, 2012; BÉGUIN, 2010; BITTENCOURT et al., 2017).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- ARORA, K. C.; SHINDE, V. V. Aspects of Materials Handling. New Delhi: University Science Press, 2013.
- BÉGUIN, P. Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação. *Laboreal*, v. 4, p. 72-82, 2008.
- BÉGUIN, P. L'activité de travail: facteur d'intégration durant les processus de conception. In: BOSSARD, P.; CHANCHEVRIER, C.; LECLAIR, P. (Orgs.). *Ingénierie Concourante: De la technique au social*. Paris: Ed. Economica, 1997. p. 101-113.
- BÉGUIN, P. Conduite de projet et fabrication collective du travail: une approche développementale. *Habilitation a diriger des recherches - Université Victor Segalen Bordeaux 2, Bordeaux*, 2010.
- BÉGUIN, P. The design of instruments as a dialogical process of mutual learning. In: FALZON, P. (Org.). *Constructive Ergonomics*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2015. p. 143-156.
- BOURMAUD, G. From use analysis to the design of artifacts: The development of instruments. In: Falzon, P. *Constructive Ergonomics*. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2015. p. 157-170.
- BIRK, L.; CLAUSS, G. F. Efficient development of innovative offshore structures. In: OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE, 3-6 mai. 1999, Houston. *Anais [...]*. Houston: OTC, 1999.
- BITTENCOURT, J.; DUARTE, F.; BÉGUIN, P. From the past to the future: Integrating work experience into the design process. *Work*, v. 57, p. 379-387, 2017.
- BRANDES, U.; STICH, S.; WENDER, M. *Design by Use: The Everyday Metamorphosis of Things*. Basel: Birkhäuser Verlag AG, 2009.
- BUCCIARELLI, L. *Engineering Philosophy*. Delft: Delft University Press, 2003.
- BÜSCHER, M. et al. Landscapes of Practice: Bricolage as a Method for Situated Design. *Computer Supported Cooperative Work*, v. 10, n. 1, p. 1-28, 2001.
- CHAKRABARTI, S. *Handbook of Offshore Engineering*. Oxford: Elsevier, 2005.
- DANIELLOU, F. Questões epistemológicas levantadas pela ergonomia de projeto. In: DANIELLOU, F. (Org.). *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. p. 181-198.

DANIELLOU, F. The French-speaking ergonomists' approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, v. 6, n. 5, p. 409–427, 2005.

DANIELLOU, F. A ergonomia na condução de projetos de concepção de sistemas de trabalho. In: FALZON, P. (Org.). *Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. p. 303-315.

DUARTE, F.; GAROTTI, L.; MAIA, N.; SILVA, G.; CONCEIÇÃO, C. Recomendações ergonômicas para o projeto de plataformas off-shore. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 30, 2010, São Carlos. Anais [...]. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010.

FERREIRA, L. O trabalho dos petroleiros. In: DUARTE, F. *Ergonomia & Projeto: Na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: Editora Lucerna, 2002.

FOLCHER, V. Conception pour et dans l'usage, la maîtrise d'usage en conduite de projet. *Revue des Interactions Humaines Médiatisées*, v. 16, n. 1, p. 1-20, 2015.

GARRIGOU, A. et al. Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 15, p. 311-327, 1995.
GERWICK, B. *Construction of marine and offshore structures*. San Francisco: CRC Press, 2007.

GOTTELAND-AGOSTINI, C.; PUEYO, V.; BÉGUIN, P. Concevoir des cadres pour faire et faire faire: l'activité d'encadrement dans une entreprise horticole. *Activités*, v. 12, n. 1, p. 24-45, 2015.

GOTTELAND-AGOSTINI, C. *Concevoir des cadres pour agir et faire agir: l'activité de prescription dans une entreprise horticole*. 2013. Tese (Doutorado em Ergonomia) - CNAM-CREAPT, Paris, 2013.

GUÉRIN, F. et al. *Comprendre le travail pour le transformer: La pratique de l'ergonomie*. Lyon: ANACT, 2001.

LEPLAT, J. Relations between task and activity: elements for elaborating a framework for error analysis. *Ergonomics*, v. 33, p. 1389-1402, 1990.

LEPLAT, J. Quelques aspects de la complexité en ergonomie. In: DANIELLOU, F. (Org.). *L'ergonomie en quête de ses principes: Débats épistémologiques*. Toulouse: Octarès Éditions, 1996, p. 5776.

MIDLER, C. Situations de conception et apprentissage collectif. Réponse à Schön et Llerena. In: REYNAUD, B. *Les limites de la rationalité, Tome 2: Les Figures du collectif*. Paris: La Découverte, 1997, p. 169-180.

MOLLO, V.; FALZON, P. Auto-and Allo-Confrontation as Tools for Reflective Activities. *Applied Ergonomics*, v. 35, n. 6, p. 531-540, 2004.

MONTMOLLIN, M. L'intelligence de la tâche: Éléments d'ergonomie cognitive. 2. ed. Berna: Éditions Peter Lang SA, 1986.

ORLIKOWSKI, W. Using technologies and constituting structures: a practice lens for studying technology in organizations. *Organization Science*, v. 11, p. 404-428, 2000.

PAIK, J. K.; THAYAMBALLI, A. K. *Ship Shaped Offshore Instalations: Design, Building and Operation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

RABARDEL, P.; BÉGUIN, P. Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, v. 6, n. 5, p. 429-461, 2005.

ROBINSON, M. Design for unanticipated use. In: EUROPEAN CONFERENCE ON COMPUTER-SUPPORTED COOPERATIVE WORK, 3, 1993, Milão. Anais [...]. Milão: CSCW, 1993.

RODRIGUES, G. Identificação dos problemas de manutenção em plataformas offshore por meio da análise do trabalho do mantenedor. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2012.

RONALDS, B. Deepwater Facilities Selection. In: OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE, 6-9 mai. 2002, Houston. Anais [...]. Houston: OTC, 2002.

SUCHMAN, L. *Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Action*. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 2006.

SZNELWAR, L.; SILVA, M. T.; MASCIA, F. Working in public health services in Brazil: The relationship between different rationalities. *Applied Ergonomics*, v. 39, p. 500-508, 2008.

THOMAS, P. A. et al. A Solution For FPSO Module Integration. In: OFFSHORE TECHNOLOGY CONFERENCE, 5-8 mai. 2003, Houston. Anais [...]. Houston: OTC, 2003.

WISNER, A. *Ergonomía y Condiciones de Trabajo*. Buenos Aires: Editora HVMANITAS, 1988.

WISNER, A. *A inteligência do trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: Fundacentro, 1994.

YIN, R. *Case Study Research. Design and Methods*. London: Sage, 1989.

YOUNG, T. *The Handbook of Project Management: a practical guide to effective policies, techniques and processes*. 2. ed. London: