

Tecnologia digital em cooperativas de catadores: abordagem ergonômica e participativa

Gislaine da Silva Oliveira

Universidade de Brasília

<https://lattes.cnpq.br/8553952526245232>

gislainesilvaoliveira4@gmail.com

Dianne Magalhães Viana

Universidade de Brasília

<http://lattes.cnpq.br/3462848897175909>

dianne.magav@gmail.com

Resumo

A introdução de tecnologias digitais em contextos de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, levanta desafios ergonômicos e sociais ainda pouco explorados na literatura científica. Esta pesquisa parte da constatação de que tais tecnologias frequentemente desconsideram as limitações cognitivas, a participação efetiva dos trabalhadores e os saberes locais, comprometendo sua aceitação e efetividade. O objetivo geral é compreender, sob a perspectiva da ergonomia cognitiva, os efeitos da introdução de um aplicativo digital na organização do trabalho em uma cooperativa, propondo o design participativo como método. A abordagem valoriza o envolvimento ativo dos catadores em entrevistas, oficinas e testes de usabilidade. A partir da articulação entre ergonomia, psicologia social, tecnologias sociais e design social, a pesquisa visa identificar barreiras cognitivas, estratégias de adaptação e diretrizes ergonômicas para futuras intervenções tecnológicas mais inclusivas, eficazes e sustentáveis.

Palavras-chave

Ergonomia Cognitiva; Design Participativo; Cooperativas de Catadores; Tecnologias Sociais.

Digital Technology in Waste Picker Cooperatives: An Ergonomic and Participatory Approach

Abstract

The introduction of digital technologies in the context of waste pickers' cooperatives presents ergonomic and social challenges that remain largely unexplored in scientific literature. This research is based on the observation that such technologies often overlook cognitive limitations, workers' effective participation, and local knowledge, thereby compromising their acceptance and effectiveness. The main objective is to understand, from the perspective of cognitive ergonomics, the effects of introducing a digital application into the work organization of a cooperative, proposing participatory design as a methodological approach. This study values the active involvement of waste pickers through interviews, workshops, and usability testing. By integrating concepts from ergonomics, social psychology, social technologies, and social design, the research aims to identify cognitive barriers, adaptation strategies, and ergonomic guidelines for future technological interventions that are more inclusive, effective, and sustainable.

Keywords

Cognitive Ergonomics; Participatory Design; Waste Pickers' Cooperatives; Social Technologies.

1 Introdução

As transformações no mundo do trabalho nas últimas décadas têm revelado desafios significativos para a compreensão das interações entre os trabalhadores e os sistemas técnicos que organizam sua atividade cotidiana. Nesse cenário, a ergonomia cognitiva se destaca como uma área essencial da ergonomia, ao analisar as capacidades mentais humanas frente às crescentes demandas impostas por ambientes laborais mediados por tecnologias digitais (CARDOSO; GONTIJO, 2014).

A crescente digitalização do trabalho tem ampliado consideravelmente as exigências cognitivas, contribuindo para quadros de sobrecarga mental, fadiga e dificuldades de adaptação frente às constantes inovações. Ferreira et al. (2021) destacam que a hiperconectividade do contexto contemporâneo tem provocado fenômenos como o tecnoestresse e a telepressão, que afetam diretamente a saúde mental e a qualidade de vida, gerando conflitos entre vida pessoal e profissional, além de sentimentos de exaustão e ansiedade.

Outro aspecto crítico refere-se ao design das tecnologias empregadas. Interfaces digitais mal concebidas podem intensificar os riscos ergonômicos, ocasionando erros operacionais, frustrações e aumento do estresse cognitivo (LIMA; MELO, 2020). Nesse sentido, a consideração dos princípios da ergonomia cognitiva no desenvolvimento de sistemas interativos é imprescindível para promover uma interação mais segura, eficiente e condizente com as limitações percepto-cognitivas humanas.

A introdução de tecnologias digitais não transforma apenas os modos de execução das tarefas, mas também interfere na forma como essas atividades são percebidas, aprendidas e incorporadas ao repertório prático dos trabalhadores. Tais transformações impõem novos desafios à ergonomia cognitiva, que precisa acompanhar as mudanças nas interações homem-tecnologia com vistas à promoção de condições de trabalho mais saudáveis e sustentáveis.

Esse cenário se torna ainda mais complexo em contextos de informalidade, como nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis, onde a inserção tecnológica frequentemente ocorre sem etapas adequadas de planejamento, capacitação e acompanhamento. Nesses ambientes, trabalhadores com histórico de exclusão tecnológica e baixo letramento digital enfrentam barreiras adicionais à apropriação das inovações, o que pode resultar em resistência, dificuldades de adaptação e até mesmo rejeição dos sistemas introduzidos (VALENTIM et al., 2021). Nesse contexto, a ergonomia cognitiva oferece ferramentas conceituais e metodológicas para compreender como se constrói o saber prático

diante de tecnologias que demandam reorganizações da percepção, memória, atenção e tomada de decisão no fluxo de trabalho (ARAÚJO; TACCONI, 2019).

Apesar do avanço das iniciativas de digitalização, especialmente no âmbito de políticas públicas voltadas à gestão de resíduos sólidos urbanos, observa-se uma lacuna significativa na literatura científica no que se refere aos impactos cognitivos da introdução de tecnologias digitais no cotidiano das cooperativas. A maioria dos estudos concentra-se em ambientes organizacionais formais e estruturados, com ênfase na mensuração de desempenho ou na adaptação a sistemas já consolidados (LIBÓRIO et al., 2021; PAULA et al., 2020). Como resultado, as particularidades das estratégias locais de ressignificação e resistência, bem como os desafios específicos enfrentados por trabalhadores em condições de vulnerabilidade socioeconômica, permanecem subexplorados.

De modo particular, a literatura ainda é incipiente ao tratar da adaptação cognitiva dos catadores a novas ferramentas digitais. Trabalhadores com baixa escolaridade e acesso restrito à tecnologia enfrentam dificuldades relevantes para internalizar e aplicar essas inovações em sua rotina laboral (RIBEIRO; SILVA; SILVA, 2022). Além disso, observa-se que, na maior parte dos casos, os catadores não participam ativamente do processo de desenvolvimento das tecnologias implementadas.

Outro ponto crítico refere-se aos impactos psicossociais decorrentes da introdução dessas tecnologias. Embora possam trazer ganhos operacionais, essas inovações também podem provocar sobrecarga, estresse e ansiedade quando não acompanhadas por suporte técnico e psicológico adequado, essa questão ainda pouco tratada de forma sistemática pela literatura (SCHWEITZER; TOLFO, 2024).

Mesmo tecnologias sociais desenvolvidas especificamente para apoiar cooperativas frequentemente não se integram de forma eficaz às práticas tradicionais dos catadores. Lages et al. (2022), ao analisarem experiências no Distrito Federal, mostram que a desconsideração do conhecimento tácito acumulado pelos trabalhadores pode gerar resistência e comprometer a eficiência operacional. Por fim, destaca-se a carência de estudos voltados à avaliação dos impactos efetivos dessas tecnologias no cotidiano das cooperativas. Fuzzi (2016) observa que são raros os trabalhos que realizam avaliações sistemáticas com indicadores claros, o que dificulta o aprimoramento contínuo das ferramentas e sua adaptação às reais dinâmicas laborais.

Diante desse conjunto de questões, esta pesquisa tem como objetivo analisar, por meio de uma abordagem bibliográfica, como a literatura científica tem discutido os efeitos cognitivos, sociais e organizacionais da introdução de tecnologias digitais em cooperativas de catadores de materiais recicláveis, com ênfase nos aportes da ergonomia cognitiva e nas metodologias do design participativo. A escolha por uma revisão bibliográfica justifica-se pela necessidade de consolidar o conhecimento teórico existente, identificar lacunas e mapear abordagens relevantes que possam subsidiar futuras investigações empíricas e intervenções práticas junto a esse público.

Ao reunir, sistematizar e discutir as principais contribuições acadêmicas sobre o tema, pretende-se ampliar o escopo da discussão acerca da ergonomia cognitiva em contextos de trabalho informal, valorizando a experiência dos catadores e suas estratégias de adaptação e resistência frente à digitalização. A relevância deste trabalho reside na possibilidade de gerar conhecimento aplicado e orientações para o desenvolvimento de tecnologias mais inclusivas, eficazes e sustentáveis, alinhadas às especificidades cognitivas, sociais e organizacionais das cooperativas de materiais recicláveis.

2 Referencial Teórico

As transformações sociais e tecnológicas que vêm reconfigurando o mundo do trabalho nas últimas décadas exigem abordagens interdisciplinares capazes de compreender não apenas os aspectos técnicos das atividades laborais, mas também suas dimensões subjetivas, sociais e políticas. Nesse contexto, esta revisão de literatura estrutura-se a partir da articulação entre três eixos teórico: (01) a ergonomia cognitiva associada à psicologia social, (02) as tecnologias sociais e o design social, (03) e o design participativo enquanto abordagem metodológica. Esses três eixos são mobilizados de maneira integrada com o objetivo de construir um referencial teórico que fundamente a análise da introdução de tecnologias digitais em contextos laborais de cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

A ergonomia cognitiva, segundo Grandjean (1998), concentra-se na análise das capacidades mentais dos trabalhadores, especialmente em relação à percepção, à memória, à atenção e à tomada de decisão, considerando as exigências impostas pelos ambientes de trabalho. Entretanto, como destaca Wisner (1994), a atividade de trabalho não pode ser compreendida apenas a partir da perspectiva individual, pois envolve uma dimensão coletiva, situada socialmente e atravessada por dinâmicas grupais e culturais. Assim, a articulação com a psicologia social é essencial, pois permite compreender de que forma representações sociais, normas coletivas e relações interpessoais influenciam o comportamento dos sujeitos em seu cotidiano laboral (MOSCOVICI, 2012; JODELET, 2001).

No campo das inovações voltadas para o desenvolvimento humano, destacam-se as tecnologias sociais, que, conforme Dagnino (2004), consistem em produtos, técnicas e metodologias desenvolvidos com a participação ativa das comunidades envolvidas, com vistas à resolução de problemas concretos a partir da valorização dos saberes locais e da promoção da justiça social. Tais tecnologias se distanciam da lógica tradicional da inovação técnica centrada na produtividade, propondo uma perspectiva colaborativa, inclusiva e sensível às realidades socioculturais dos grupos. Essa lógica é também compartilhada pelo design social, que, de acordo com Manzini (2015), propõe processos projetuais voltados para a transformação das relações sociais e para a criação de soluções centradas nas necessidades reais dos sujeitos e em seus vínculos comunitários.

Nesse mesmo horizonte conceitual, o design participativo surge como abordagem metodológica coerente com os princípios de inclusão, escuta e co-criação. De acordo com Schuler e Namioka (1993), o design participativo defende o envolvimento direto dos usuários no processo de concepção de sistemas e ferramentas, com o intuito de garantir maior eficácia, acessibilidade e alinhamento com as necessidades dos próprios trabalhadores. Em contextos marcados pela exclusão digital, como as cooperativas de catadores, essa abordagem não apenas melhora a usabilidade das soluções tecnológicas, mas também fortalece a autonomia dos sujeitos e reconhece seus conhecimentos práticos (SILVA; LIMA, 2025).

A escolha pelo design participativo como metodologia desta pesquisa, estruturada a partir de um estudo de caso, fundamenta-se na necessidade de construir um processo investigativo que envolva ativamente os sujeitos diretamente impactados pela introdução da tecnologia digital. Neste caso, os catadores de materiais recicláveis da cooperativa. Essa abordagem ultrapassa a simples coleta de dados, configurando-se como um método dialógico e colaborativo, que valoriza os saberes locais e as experiências práticas dos usuários, promovendo um engajamento crítico e reflexivo ao longo do desenvolvimento do estudo (Smith & Iversen, 2018). Tal característica é essencial para compreender as especificidades cognitivas, sociais e organizacionais presentes no contexto de cooperativas, as quais exigem soluções tecnológicas adaptadas às reais necessidades dos trabalhadores (Lyman & Chung, 2015).

A adoção do design participativo como abordagem justifica-se pela necessidade de envolver os catadores em todas as etapas do processo de pesquisa, desde a identificação de dificuldades e necessidades até a proposição de soluções. O método prevê a realização de entrevistas semiestruturadas e observações de campo, com o intuito de mapear os principais entraves cognitivos no uso da tecnologia. Na sequência, serão conduzidos encontros colaborativos, em formato de rodas de conversa e oficinas práticas, nos quais os trabalhadores poderão compartilhar suas experiências, sugerir melhorias e cocriar soluções relacionadas à interface e à usabilidade do aplicativo. Também estão previstos testes de usabilidade com acompanhamento dos desempenhos, relatos subjetivos e registros dos comportamentos observados. Por fim, as diretrizes ergonômicas elaboradas serão validadas em conjunto com os próprios catadores, reforçando o compromisso com uma abordagem centrada no usuário.

Além disso, conforme discutido por Smith, Bossen e Kanstrup (2017), a efetividade do design participativo está diretamente relacionada à qualidade do engajamento dos participantes, não se restringindo à sua mera presença, mas à criação de ambientes inclusivos e transparentes que possibilitem um diálogo genuíno. Essa metodologia possibilita, portanto, a construção de um espaço de negociação de interesses, fundamental para superar resistências e identificar fatores que influenciam a aceitação ou rejeição da tecnologia digital introduzida.

Outro aspecto relevante para a escolha do design participativo refere-se à dimensão afetiva e relacional do processo, destacada por Cozza, Cusinato e Philippopoulos-Mihalopoulos (2020), que ressaltam a importância da “atmosfera” como componente central para o sucesso da participação. A construção de um ambiente de confiança, respeito e abertura é imprescindível para que as vozes historicamente marginalizadas dos catadores sejam ouvidas e consideradas no desenvolvimento do aplicativo digital, contribuindo para uma maior legitimidade e adequação do sistema às suas práticas laborais.

Ainda, o design participativo assume um papel político de democratização do processo de criação tecnológica, conforme argumenta Asaro (2000), ao desafiar as tradicionais hierarquias entre criadores e usuários e promover a inclusão efetiva dos trabalhadores nas decisões que impactam seu cotidiano. Isso é especialmente pertinente em contextos sociais vulneráveis, nos quais a tecnologia pode servir como instrumento de empoderamento ou, ao contrário, de exclusão, dependendo da forma como é concebida e implementada.

Finalmente, a integração do design participativo com princípios da ergonomia cognitiva oferece uma abordagem interdisciplinar capaz de identificar as demandas mentais e psicossociais dos catadores, possibilitando o desenvolvimento de diretrizes ergonômicas que minimizem o estresse cognitivo e promovam a adaptação à tecnologia (Ferreira et al., 2021; Souza et al., 2023). Essa combinação metodológica permite uma análise aprofundada dos efeitos da introdução do aplicativo, indo além da superfície funcional para considerar impactos na saúde, no bem-estar e na organização do trabalho.

Dessa forma, o design participativo se apresenta como a metodologia mais adequada para esta pesquisa, pois possibilita um processo de investigação que é ao mesmo tempo colaborativo, crítico e sensível às particularidades cognitivas e sociais dos catadores, promovendo, assim, um estudo que não apenas compreende, mas também contribui para a melhoria das condições de trabalho e a inclusão tecnológica desse grupo.

Essa escolha metodológica torna-se ainda mais significativa quando situada no contexto das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, cuja atuação se dá em espaços historicamente

atravessados pela vulnerabilidade social e exclusão simbólica (MAGNI; GÜNTHER, 2014). Essas organizações, apesar de sua contribuição fundamental à gestão ambiental urbana, enfrentam obstáculos como estigmatização, falta de infraestrutura e invisibilidade institucional (NOZOE et al., 2003). Nesse cenário, torna-se fundamental analisar como a introdução de tecnologias digitais impacta as práticas de trabalho e os processos de organização coletiva, considerando tanto os fatores cognitivos quanto os aspectos psicossociais envolvidos. A perspectiva da ergonomia cognitiva, articulada à psicologia social e à abordagem participativa, permite compreender como os catadores significam, resistem e se adaptam às mudanças tecnológicas, e como essas dinâmicas podem ser transformadas por meio de soluções projetadas de maneira colaborativa.

Além disso, experiências analisadas por Fuzzi e Leal (2018) demonstram que, quando articuladas em rede e inseridas em processos participativos, as cooperativas fortalecem não apenas sua capacidade operacional, mas também sua agência política e sua autonomia social. Portanto, o uso de metodologias como o design participativo em cooperativas de catadores não é apenas uma escolha metodológica, mas uma aposta ética e política na valorização dos saberes locais, na escuta ativa e na construção coletiva de soluções tecnológicas adequadas às realidades vividas por esses trabalhadores.

A integração entre esses quatro campos: a ergonomia cognitiva com a psicologia social, as tecnologias sociais com o design social, o design participativo como método de investigação e intervenção, e as cooperativas de catadores e os desafios da inclusão social. Assim, permite, uma compreensão ampliada e complexa do trabalho humano em contextos marcados por vulnerabilidade. Como propõem Rabardel e Béguin (2005), é necessário considerar o ambiente de trabalho como espaço de mediação social e de construção ativa de sentido, no qual os sujeitos não são apenas operadores, mas co-constructores de suas realidades. Ao incorporar a realidade das cooperativas de catadores, torna-se possível analisar como essas organizações funcionam como formas alternativas de inserção no mercado de trabalho, promovendo autonomia, reconhecimento e pertencimento social para trabalhadores historicamente marginalizados (DIAS; SAMSON, 2016). Essa perspectiva permite compreender os processos de adaptação, resistência e apropriação tecnológica, desenvolvendo intervenções mais inclusivas, éticas e eficazes, ancoradas nos saberes locais, nas dinâmicas coletivas e nas formas organizativas próprias do trabalho cooperado. Nesse sentido, as cooperativas de catadores não apenas operam como espaços produtivos, mas como territórios de cidadania e luta por justiça social.

2.1 A ergonomia cognitiva e a psicologia social na compreensão do trabalho humano

A ergonomia é um campo multidisciplinar que busca promover a adaptação mútua entre as pessoas e seus ambientes de trabalho, visando à saúde, segurança, conforto e desempenho eficiente. Dentre suas subdivisões, a ergonomia cognitiva tem ganhado destaque nas últimas décadas por se concentrar nas capacidades mentais dos indivíduos diante das exigências do trabalho, como percepção, memória, atenção, carga mental, solução de problemas e tomada de decisão (GRANDJEAN, 1998). Seu foco está em como os sistemas, tarefas e ambientes podem ser projetados de forma a respeitar os limites e potencialidades cognitivas dos trabalhadores.

No entanto, a atividade de trabalho não se restringe aos aspectos físicos ou mentais do indivíduo isolado. Trata-se de um fenômeno situado socialmente, carregado de sentidos compartilhados, normas coletivas e dinâmicas interpessoais. É nesse ponto que a psicologia social contribui de maneira relevante, oferecendo subsídios teóricos para a compreensão de como fatores como normas grupais, influência social, representações sociais e identidade de grupo interferem na forma como as tarefas são compreendidas, executadas e organizadas (MOSCOVICI, 2012). A Psicologia Social, enquanto

campo do saber que investiga as interações entre o indivíduo e o contexto social, tem contribuído significativamente para a compreensão do trabalho como uma construção coletiva, simbólica e subjetiva. No universo laboral, os comportamentos, atitudes e percepções dos sujeitos não podem ser analisados isoladamente, mas devem ser compreendidos a partir das influências culturais, das normas sociais e das dinâmicas grupais que os atravessam.

Segundo Wisner (1994), compreender o “real da atividade”, efetivamente é feito pelos trabalhadores e não apenas o que está prescrito nos manuais ou organogramas, exigindo assim uma abordagem que vá além da observação individual. Essa compreensão requer a análise das estratégias coletivas, dos sentidos atribuídos ao trabalho e da forma como os indivíduos se organizam informalmente diante das demandas cognitivas, muitas vezes excessivas. Nesse sentido, a ergonomia cognitiva se fortalece quando dialoga com a psicologia social, pois amplia sua capacidade de interpretar o comportamento humano dentro do contexto socioorganizacional.

Dejours (2004), ao estudar a psicodinâmica do trabalho, demonstra que a organização do trabalho não apenas estrutura as tarefas, mas também regula o sofrimento e a cooperação entre os trabalhadores. A carga cognitiva percebida por um indivíduo pode ser significativamente influenciada pelas relações sociais, pelo apoio do grupo, pelo reconhecimento simbólico de sua função e pela possibilidade de criar estratégias coletivas para enfrentar pressões. O sofrimento psíquico no trabalho não decorre unicamente das exigências técnicas ou organizacionais, mas da forma como o sujeito se relaciona com essas exigências e com os outros no ambiente de trabalho. A organização do trabalho pode gerar angústia quando impede a liberdade de agir, desvaloriza a cooperação ou nega o reconhecimento simbólico das contribuições individuais.

As representações sociais do trabalho são construídas e compartilhadas em grupo, que moldam expectativas, estratégias de enfrentamento e modos de engajamento com a atividade (JODELET, 2001). Essas representações atuam como esquemas interpretativos que orientam as ações dos sujeitos diante das tensões e ambivalências do cotidiano laboral. Além disso, a Psicologia Social permite abordar criticamente os impactos das transformações contemporâneas do mundo do trabalho, como a flexibilização, a precarização e a intensificação da produtividade.

Essa articulação também é valorizada por Rabardel e Béguin (2005), que propõem uma ergonomia centrada na atividade e na construção de competências por meio da mediação social. O ambiente de trabalho é visto como espaço de construção ativa de sentido, onde o trabalhador não é apenas um executor, mas um sujeito que negocia significados, valores e formas de agir com os outros. A interface entre a ergonomia cognitiva e a psicologia social, portanto, revela a importância de desenhar sistemas e organizações de forma sensível às dimensões subjetivas e intersubjetivas do trabalho.

Portanto, ao integrar os aportes da ergonomia cognitiva com os fundamentos da psicologia social, é possível alcançar uma compreensão mais rica e complexa do trabalho humano. Essa abordagem permite não apenas melhorar a eficiência e reduzir erros, mas também promover ambientes mais saudáveis, colaborativos e humanizados, especialmente em contextos marcados pela informalidade, complexidade ou instabilidade. Ao revelar os processos simbólicos, relacionais e afetivos que permeiam o cotidiano laboral, essa integração contribui para que o trabalho deixe de ser apenas um espaço de produção e passe a ser, também, um espaço de sentido, reconhecimento e transformação social.

2.2 Tecnologias sociais e design social

As transformações econômicas, sociais e culturais das últimas décadas intensificaram debates sobre os modelos de desenvolvimento e organização do trabalho. Nesse cenário, cresce a relevância de abordagens que priorizem a inclusão, a sustentabilidade e a participação. Entre essas abordagens, as tecnologias sociais destacam-se como alternativas viáveis frente às limitações das tecnologias convencionais, especialmente por sua capacidade de articular inovação técnica e transformação social. Elas são entendidas como produtos, métodos, processos ou técnicas construídos e aplicados com a participação direta da comunidade, voltados para a resolução de problemas concretos e pautados pela apropriação coletiva e pelos valores da solidariedade, da sustentabilidade e da justiça social (DAGNINO, 2004).

As tecnologias sociais rompem com a lógica tradicional de inovação centrada na eficiência produtiva e na competitividade mercadológica. Ao invés de impor soluções tecnocráticas de cima para baixo, elas propõem um modelo horizontal, colaborativo, em que os sujeitos envolvidos têm voz ativa na formulação, adaptação e implementação das soluções tecnológicas. Essa característica torna as tecnologias sociais ferramentas potentes para a reconstrução das relações de trabalho, à medida que promovem a valorização dos saberes locais, o fortalecimento da autonomia coletiva e o reconhecimento de formas diversas de organização produtiva.

Esse processo de construção coletiva encontra respaldo no conceito de design social, que propõe um modo de projetar voltado para a transformação das relações sociais, em vez de apenas atender às demandas do mercado. O design social tem como base princípios como equidade, participação, diálogo entre saberes, acessibilidade e sustentabilidade. Sua prática ultrapassa o plano estético ou funcionalista e se torna uma ferramenta crítica e política de intervenção no mundo. Projetar, nesse contexto, significa co-criar soluções com os sujeitos, a partir das suas realidades, culturas e experiências. O objetivo não é apenas tornar o trabalho mais eficiente, mas mais significativo, emancipador e integrado à vida (MANZINI, 2015; MARGOLIN, 2002).

Ao pensar o trabalho a partir do design social, desloca-se o foco da produtividade individual para os vínculos comunitários e para o bem-estar coletivo. Espaços de trabalho podem ser redesenhados para fomentar a cooperação, a criatividade e o acolhimento. Ferramentas e métodos podem ser desenvolvidos ou adaptados com os próprios trabalhadores, de modo a atender suas necessidades reais, e não apenas indicadores de desempenho. O processo de projeto passa a considerar não apenas a forma e a função, mas os sentidos, os afetos e os modos de vida que estão implicados na atividade produtiva.

Essa abordagem encontra respaldo na noção de ecologia de saberes, proposta por Santos (2002), que defende o diálogo entre o conhecimento científico e os saberes populares e tradicionais. Para o autor, não há hierarquia natural entre os diferentes tipos de conhecimento; ao contrário, a transformação social exige o reconhecimento da pluralidade epistemológica. As tecnologias sociais e o design social operam, justamente, a partir dessa premissa: a de que toda inovação significativa precisa ser construída com base na escuta, na participação e na vivência concreta dos sujeitos envolvidos.

Exemplos da aplicação dessas abordagens podem ser observados em projetos de reaproveitamento de resíduos com comunidades locais, em redes de economia solidária, em programas de agricultura urbana, em iniciativas de educação popular ou em processos colaborativos de criação de espaços públicos. Nesses contextos, o trabalho deixa de ser uma atividade imposta e alienada e se torna uma prática significativa, enraizada nas relações sociais, capaz de gerar pertencimento, reconhecimento e transformação (MANZINI, 2015; SILVA, 2006).

Além disso, a adoção de tecnologias sociais e do design social no campo do trabalho não depende, necessariamente, de grandes investimentos financeiros ou de estruturas institucionais robustas. Ao contrário, sua força reside na simplicidade, na replicabilidade e na flexibilidade das soluções, características que tornam essas abordagens especialmente adequadas para contextos diversos, permitindo a construção de respostas localizadas e sensíveis às especificidades culturais, geográficas e históricas de cada grupo (ABRAMOVAY, 2003; SANTOS, 2009).

Por fim, integrar tecnologias sociais ao design social do trabalho é mais do que uma estratégia técnica. Trata-se de uma escolha ética e política, orientada pela valorização da vida, da dignidade e da cooperação. Essa integração possibilita repensar os modos de produzir, distribuir e conviver, propondo alternativas aos modelos excludentes e insustentáveis que ainda predominam. Assim, o trabalho passa a ser não apenas uma forma de sustento, mas também um campo fértil para a criação de vínculos, saberes e futuros possíveis (ESCOBAR, 2011).

2.3 Cooperativas de Catadores e os Desafios da Inclusão Social

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis representam uma alternativa concreta à exclusão social, combinando trabalho, cidadania e sustentabilidade ambiental. No entanto, a valorização institucional dessas organizações, intensificada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), nem sempre resulta em condições reais de autonomia e reconhecimento para os trabalhadores. Embora formalmente incluídas em programas de coleta seletiva, muitas cooperativas permanecem inseridas em um sistema contraditório, em que são convocadas a desempenhar funções públicas sem o devido suporte técnico, financeiro e logístico. Como destacam Fuzzi e Leal (2018), a retórica da inclusão muitas vezes mascara processos de precarização, nos quais os catadores assumem responsabilidades sem os meios adequados para cumpri-las.

Essa tensão entre reconhecimento formal e marginalização prática evidencia a necessidade de abordagens críticas sobre a atuação das cooperativas. Magni e Günther (2014) chamam atenção para o fato de que, embora as cooperativas operem sob princípios de autogestão, na prática, enfrentam obstáculos estruturais significativos: baixa escolaridade dos membros, instabilidade de contratos, estigmatização social e falta de equipamentos adequados. Tais elementos dificultam a consolidação de modelos sustentáveis de organização do trabalho. A autogestão, nesse contexto, não pode ser idealizada. Ela exige processos contínuos de formação, apoio institucional e espaços de participação real na tomada de decisão (SINGER, 2002).

Além das limitações materiais, os desafios simbólicos são igualmente relevantes. Os catadores, apesar de sua contribuição essencial à cadeia da reciclagem, ainda são socialmente invisibilizados e associados a estigmas de sujeira, desordem ou informalidade. Essa representação social negativa compromete tanto sua autoestima quanto a legitimidade pública de seu trabalho (NOZOE et al., 2003). Assim, mais do que melhorar indicadores de produtividade, o fortalecimento das cooperativas requer o enfrentamento dessas dimensões simbólicas e culturais que condicionam sua posição na sociedade.

Nesse sentido, a atuação em rede aparece como estratégia promissora. Fuzzi e Leal (2018) demonstram que redes de cooperativas, como a Rede Cataoeste, potencializam o intercâmbio de conhecimentos, a padronização de processos e o fortalecimento político-institucional. Contudo, o êxito dessas iniciativas depende da construção de alianças horizontais e do reconhecimento efetivo dos saberes produzidos no cotidiano das cooperativas. O desafio, portanto, está em evitar que a cooperação em rede se transforme em subordinação ou instrumentalização dos catadores por agentes externos.

Dessa forma, uma análise crítica sobre as cooperativas de catadores exige ir além da sua caracterização funcional ou econômica. É preciso compreender os processos históricos, políticos e culturais que estruturam suas práticas, reconhecendo nelas não apenas agentes da reciclagem, mas sujeitos de transformação social. A consolidação dessas experiências passa, inevitavelmente, pela valorização da autogestão, da justiça social e da construção coletiva de soluções sustentáveis.

3 Métodos e Materiais

A presente pesquisa adota uma abordagem bibliográfica de caráter qualitativo e exploratório, com o objetivo de identificar, selecionar e analisar produções científicas que abordem o design participativo em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, com ênfase em cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A adoção dessa abordagem justifica-se pela necessidade de mapear o estado da arte sobre o tema, reunindo contribuições teóricas e metodológicas capazes de subsidiar uma compreensão crítica e interdisciplinar do objeto de estudo. Foram consultadas quatro bases de dados: Web of Science (WoS), Scopus, Google Scholar e SciELO, selecionadas por sua amplitude temática, diversidade de indexação e relevância para as áreas de design, ciências sociais aplicadas, ergonomia e inovação social.

A etapa de levantamento bibliográfico foi conduzida entre os meses de março e junho de 2025, com o objetivo de mapear a produção científica sobre o uso do design participativo em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, com ênfase em cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Foram consultadas quatro bases de dados reconhecidas por sua amplitude temática e relevância interdisciplinar: Web of Science (WoS), Scopus, Google Scholar e SciELO. A estratégia de busca utilizou a combinação dos descritores “participatory design” OR “co-design” AND “informal work” OR “waste pickers” OR “recycling cooperatives”, definidos a partir de testes exploratórios prévios, que permitiram aferir sua efetividade em recuperar estudos aderentes ao escopo da pesquisa.

A busca inicial resultou em um total de 287 publicações indexadas. Em seguida, foram aplicados filtros temáticos para restringir os resultados às áreas mais pertinentes à investigação, como design, ciências sociais aplicadas, ergonomia e inovação social, o que reduziu o corpus para 112 artigos. Na etapa seguinte, realizou-se uma triagem qualitativa baseada na leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, dos textos completos, com o intuito de excluir publicações que não tratavam de forma substantiva o uso metodológico do design participativo ou que estavam centradas em campos temáticos alheios à realidade do trabalho informal e das tecnologias sociais, como engenharia industrial ou medicina. Também foram descartados artigos que apenas mencionavam o design participativo de forma marginal, sem aprofundamento conceitual ou aplicação empírica. Após esse processo de seleção, 17 estudos foram considerados relevantes e compuseram o corpus final da análise.

3 Resultados e Discussões

A análise dos estudos selecionados revela um panorama interdisciplinar e multifacetado sobre o impacto da introdução de tecnologias digitais em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, especialmente nas cooperativas de catadores de materiais recicláveis. De início, a integração entre ergonomia cognitiva e psicologia social, destacada por Grandjean (1998), Wisner (1994), Moscovici (2012) e Jodelet (2001), evidencia que o ambiente de trabalho vai muito além dos aspectos físicos e técnicos, incorporando dimensões subjetivas, culturais e coletivas fundamentais para compreender as dinâmicas laborais. Essas contribuições apontam que a carga cognitiva e os processos decisórios dos trabalhadores são influenciados por normas sociais, representações compartilhadas e relações

interpessoais, o que sugere a necessidade de projetar tecnologias que dialoguem com essa complexidade sociocognitiva.

No âmbito das tecnologias sociais e do design social, conforme Dagnino (2004) e Manzini (2015), observa-se uma valorização do conhecimento local e das práticas colaborativas como base para a inovação social. Esses autores reforçam que tecnologias e processos projetuais devem ser concebidos a partir das experiências e saberes das comunidades, fortalecendo a autonomia coletiva e promovendo justiça social. A aplicação desses princípios às cooperativas de catadores representa um avanço importante para superar modelos tecnocráticos tradicionais que frequentemente marginalizam grupos vulneráveis.

O design participativo, tratado por Schuler e Namioka (1993), Smith e Iversen (2018), e Asaro (2000), emerge como uma abordagem metodológica estratégica para a inclusão efetiva dos trabalhadores nos processos de concepção tecnológica. O engajamento ativo dos usuários favorece a criação de soluções alinhadas às suas necessidades reais e reforça o empoderamento frente às transformações digitais. A importância da dimensão afetiva e relacional do processo participativo, destacada por Cozza et al. (2020), ressalta que a construção de ambientes de confiança e abertura é imprescindível para que as vozes historicamente marginalizadas sejam ouvidas e consideradas.

No que tange às especificidades das cooperativas de catadores, os estudos de Magni e Günther (2014), Nozoe et al. (2003) e Fuzzi e Leal (2018) indicam que, apesar da formalização e reconhecimento institucional, esses grupos enfrentam desafios estruturais e simbólicos que impactam diretamente a eficácia das inovações tecnológicas. A estigmatização social, a precariedade de recursos e a invisibilidade pública criam barreiras significativas para a adoção plena de ferramentas digitais, exigindo abordagens que ultrapassem o plano técnico e incorporem estratégias de fortalecimento político e social.

Por fim, a complementaridade entre ergonomia cognitiva e design participativo, ressaltada por Rabardel e Béguin (2005), Ferreira et al. (2021) e Souza et al. (2023), aponta para a necessidade de desenvolver diretrizes ergonômicas sensíveis à carga mental e psicossocial dos catadores, promovendo uma adaptação tecnológica que minimize o estresse e maximize a usabilidade. Essa perspectiva interdisciplinar permite que as soluções digitais não sejam apenas funcionais, mas que contribuam para a melhoria da saúde, do bem-estar e da organização coletiva do trabalho.

Com base no levantamento realizado, foi possível identificar um conjunto diversificado de autores cujas obras oferecem aportes relevantes para a compreensão crítica e interdisciplinar do design participativo em contextos de vulnerabilidade socioeconômica. Para facilitar a análise e a visualização da articulação entre os diferentes referenciais teóricos, elaborou-se um quadro comparativo que agrupa os autores por abordagens temáticas recorrentes na literatura: Ergonomia e Cognição no Trabalho, Psicologia Social e Representações Coletivas, Design Participativo e Inovação Social, e Cooperativismo, Estigmas e Práticas Autogestionárias. Essa categorização permite compreender como cada autor contribui para o aprofundamento dos conceitos-chave mobilizados na pesquisa, além de evidenciar a interseção entre os campos do design, das ciências sociais e da ergonomia do trabalho.

Com base no levantamento realizado, foi possível identificar um conjunto diversificado de autores cujas obras oferecem aportes relevantes para a compreensão crítica e interdisciplinar do design participativo em contextos de vulnerabilidade socioeconômica. Para facilitar a análise e a visualização da articulação entre os diferentes referenciais teóricos, elaborou-se um quadro comparativo que organiza os estudos em três eixos temáticos recorrentes na literatura: (1) a ergonomia cognitiva associada à psicologia social, (2) as tecnologias sociais e o design social, e (3) o design participativo

enquanto abordagem metodológica. Essa categorização permite compreender como cada autor contribui para o aprofundamento dos conceitos-chave mobilizados na pesquisa, além de evidenciar a interseção entre os campos da ergonomia do trabalho, da psicologia social e do design, especialmente na construção de abordagens mais inclusivas e colaborativas voltadas a contextos informais e autogestionários, conforme o Quadro 01- a seguir:

1. Ergonomia cognitiva associada à psicologia social	
Artigo e Autores	Assunto de Interesse
Grandjean (1998) – “Human Engineering” ou publicações similares em ergonomia cognitiva	Capacidades mentais dos trabalhadores (percepção, memória, atenção, carga mental)
Wisner (1994) – estudos sobre “real da atividade” no trabalho	Importância da dimensão coletiva e grupal das atividades laborais
Moscovici (2012) – “A Psicanálise, sua imagem e seu público”	Representações sociais: como grupos constroem sentido sobre suas práticas sociais
Rabardel & Béguin (2005) – “Modeling Instrumental Genesis in Design”	Ergonomia da atividade, mediação social e construção de competências
Ferreira et al. (2021) – aplicabilidade da ergonomia cognitiva em inclusão	Diretrizes ergonômicas para minimizar estresse cognitivo em ambientes de trabalho
Souza et al. (2023) – avaliação da ergonomia cognitiva em sistemas digitais	Impactos psicossociais da introdução de tecnologia em contextos laborais
2. Tecnologias Sociais e Design Social	
Dagnino (2004) – “Tecnologias Sociais”: teoria e aplicações	Tecnologias sociais centradas na comunidade, valorização de saberes locais
Manzini (2015) – “Design, When Everybody Designs”	Design social: co-criação, inovação social, ecologia de saberes
Fuzzi & Leal (2018) – estudo sobre redes de cooperativas	Articulação em rede, fortalecimento político-institucional e autonomia das cooperativas
Magni & Günther (2014) – limites da autogestão em cooperativas	Obstáculos estruturais: estigmatização, infraestrutura, instabilidade institucional
Nozoe et al. (2003) – estigma e invisibilidade em cooperativas	Desafios simbólicos e culturais enfrentados pelos catadores
Dias & Samson (2016) – cooperativas de catadores como territórios de cidadania	Inserção alternativa no mercado, pertencimento social e justiça por meio do trabalho
3. Design Participativo enquanto Abordagem Metodológica	
Schuler & Namioka (1993) – “Participatory Design: Principles and Practices”	Princípios de design participativo: escuta ativa, participação de usuários
Smith & Iversen (2018) – estudos sobre design participativo e engajamento	Qualidade do envolvimento dos usuários em processos colaborativos de tecnologia
Cozza et al. (2020) – estudo sobre “atmosfera” em oficinas participativas	Importância do ambiente afetivo e relacional na participação
Asaro (2000) – “Transforming Society by Design?”	Dimensão política do design participativo, democratização da criação tecnológica.

Dias & Samson (2016) – cooperativas de catadores como territórios de cidadania	Inserção alternativa no mercado, pertencimento social e justiça por meio do trabalho
--	--

Quadro 1: Estudos selecionados, organizados por categorias temáticas

Fonte: Própria autoria

4 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo geral analisar, a partir de uma abordagem bibliográfica, como a literatura científica tem discutido os efeitos cognitivos, sociais e organizacionais da introdução de tecnologias digitais em cooperativas de catadores de materiais recicláveis, com ênfase nos aportes da ergonomia cognitiva e nas metodologias do design participativo. Para isso, a pesquisa estruturou-se a partir de três eixos teóricos complementares: (1) a ergonomia cognitiva associada à psicologia social, (2) as tecnologias sociais e o design social, e (3) o design participativo enquanto abordagem metodológica.

A análise dos autores selecionados evidenciou que a introdução de tecnologias nesses contextos requer uma abordagem crítica, capaz de considerar as múltiplas dimensões envolvidas nos processos de inovação tecnológica em ambientes informais e autogestionários. O eixo da ergonomia cognitiva e da psicologia social demonstrou a importância de reconhecer os limites percepto-cognitivos dos trabalhadores e os significados simbólicos que moldam suas práticas, destacando os riscos de sobrecarga mental e tecnoestresse quando tais aspectos são ignorados (GRANDJEAN, 1998; RABARDEL; BÉGUIN, 2005; SOUZA et al., 2023).

O segundo eixo, centrado nas tecnologias sociais e no design social, reforçou a necessidade de alinhar as soluções digitais às realidades locais, respeitando os saberes acumulados e promovendo a autonomia dos coletivos. Autores como Dagnino (2004) e Manzini (2015) apontam que o êxito de uma tecnologia depende não apenas de sua funcionalidade técnica, mas de sua capacidade de fortalecer o tecido social e político das comunidades onde é aplicada.

No campo metodológico, o design participativo revelou-se como uma abordagem estratégica para garantir que os catadores participem ativamente da construção das tecnologias que irão utilizar. A coautoria no processo de desenvolvimento, conforme destacam Schuler e Namioka (1993) e Asaro (2000), não só assegura maior aderência às necessidades reais de uso, como também potencializa o empoderamento e a apropriação dos sistemas implementados.

Apesar das contribuições significativas da literatura analisada, a revisão também identificou lacunas importantes, sobretudo no que se refere a estudos empíricos que avaliem os impactos psicossociais da digitalização em cooperativas de catadores. A ausência de investigações que contemplem as estratégias de mediação, resistência e adaptação desenvolvidas pelos trabalhadores evidencia a necessidade de novas pesquisas voltadas para uma compreensão mais situada desses processos.

Dessa forma, os resultados desta análise bibliográfica contribuem para consolidar uma base conceitual sólida sobre a interface entre tecnologias digitais e trabalho informal, oferecendo subsídios para futuras pesquisas de campo. Ao retomar o objetivo central deste trabalho, conclui-se que a literatura científica tem abordado de forma ainda incipiente os efeitos cognitivos, sociais e organizacionais da digitalização nas cooperativas, reforçando a urgência de abordagens interdisciplinares que articulem os fundamentos da ergonomia cognitiva, da psicologia social e do design participativo em projetos tecnológicos voltados à inclusão, à sustentabilidade e à justiça social.

5 Referências Bibliográficas

ASARO, P. M. **Transforming society by design: An alternative approach to participatory design.** *Science and Engineering Ethics*, v. 9, n. 1, p. 5-19, 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

COZZA, M.; CUSINATO, A.; PHILIPPOPOULOS-MIHALOPOULOS, A. **Atmospheres of participation: Affect and design in participatory processes.** *Urban Planning*, v. 5, n. 1, p. 15-27, 2020.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas.** Campinas: Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da Unicamp, 2004.

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho.** 5. ed. São Paulo: Cortez-Oboré, 2004.

DIAS, S.; SAMSON, M. **Luta, protagonismo e inovação dos catadores de materiais recicláveis: uma história brasileira de construção de políticas inclusivas.** Rio de Janeiro: WIEGO/INSEA, 2016.

ESCOBAR, A. **Encountering development: The making and unmaking of the third world.** Princeton: Princeton University Press, 2011.

FERREIRA, J. M. et al. **A aplicabilidade da ergonomia cognitiva na inclusão digital de trabalhadores.** *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 46, 2021.

FUZZI, A. C. **Avaliação do impacto de redes de cooperativas de catadores: um estudo de caso.** *Cadernos EBAPE.BR*, v. 14, n. 4, p. 1042-1060, 2016.

FUZZI, A. C.; LEAL, D. L. **Redes de cooperativas de catadores: aprendizados para a inclusão produtiva.** *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 14, n. 4, p. 216-234, 2018.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

JODELET, D. **As representações sociais.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

LAGES, R. F. et al. **Tecnologias sociais e cooperativas de catadores no Distrito Federal: desafios e possibilidades.** *Revista Extensão em Foco*, v. 9, n. 1, p. 13-28, 2022.

LIBÓRIO, C. et al. **Inclusão tecnológica em cooperativas de reciclagem: barreiras e estratégias de adaptação.** *Revista Brasileira de Psicologia Organizacional*, v. 27, n. 2, p. 87-99, 2021.

LIMA, R.; MELO, A. **Usabilidade e riscos cognitivos: a importância da ergonomia no desenvolvimento de sistemas interativos.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 4, n. 12, p. 50-67, 2020.

LYMAN, P.; CHUNG, J. **Participatory design and marginalized communities: a reflection.** *Design Studies*, v. 36, p. 57-67, 2015.

MAGNI, C. R.; GÜNTHER, H. **Autogestão e precarização: desafios das cooperativas de catadores.** *Cadernos EBAPE.BR*, v. 12, n. 2, p. 264-282, 2014.

MANZINI, E. **Design, quando todos fazem design: uma introdução ao design para a inovação social.** São Paulo: Blucher, 2015.

MARGOLIN, V. **The politics of the artificial: essays on design and design studies.** Chicago: University of Chicago Press, 2002.

MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público.** 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

NOUROUDINE, A. **Educação e inclusão tecnológica em comunidades marginalizadas: uma abordagem social.** *Revista Brasileira de Educação*, v. 16, n. 47, p. 45-63, 2011.

NOZOE, R. M. et al. **Trabalho e invisibilidade: os catadores e as representações sociais.** *Psicologia & Sociedade*, v. 15, n. 1, p. 77-94, 2003.

PAULA, L. A. et al. **Inclusão digital e trabalho informal: estudo de caso em cooperativas de catadores.** *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 20, n. 2, p. 13-29, 2020.

RABARDEL, P.; BÉGUIN, P. **Instrument-mediated activity: from subject to instrument to subject.** *Interacting with Computers*, v. 15, n. 5, p. 641-645, 2005.

RIBEIRO, A. S.; SILVA, M. A.; SILVA, T. P. **Adaptação cognitiva à tecnologia em cooperativas de catadores.** *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, v. 5, n. 1, p. 88-101, 2022.

SANTOS, B. S. **Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências.** *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 63, p. 237-280, 2002.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência.** São Paulo: Cortez, 2009.

SCHULER, D.; NAMIOKA, A. (Org.). **Participatory design: principles and practices.** Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1993.

SCHWEITZER, F. M.; TOLFO, S. R. **Estresse e exclusão digital: o impacto da introdução de tecnologias em cooperativas.** *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, v. 24, n. 1, p. 21-34, 2024.

SILVA, R. A. **Design e tecnologias sociais: alternativas para o desenvolvimento inclusivo.** *Revista Design em Foco*, v. 4, n. 1, p. 7-22, 2006.

SILVA, R. A.; LIMA, J. M. **Design participativo e usabilidade em contextos informais: desafios e perspectivas.** *Revista Estudos em Design*, v. 28, n. 1, p. 35-50, 2025.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária.** São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

SMITH, R. C.; BOSSEN, C.; KANSTRUP, A. M. **Participatory design in an era of participation.** *CoDesign*, v. 13, n. 2, p. 65-78, 2017.

SMITH, R. C.; IVERSEN, O. S. **Participatory design for sustainable social change.** *Design Issues*, v. 34, n. 2, p. 48-60, 2018.

SOUZA, M. C. et al. **Ergonomia cognitiva no teletrabalho: desafios e soluções.** *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 48, 2023.

VALENTIM, N. C. et al. **Desafios cognitivos na introdução de tecnologias em cooperativas.** *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 36, n. 107, p. 112-127, 2021.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia.** São Paulo: Fundacentro, 1994.