

Gestão com as Pessoas e Equilíbrio Neuroendócrino: Desenvolvimento do Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO) para a Saúde Mental Integrada

People Management and Neuroendocrine Balance: Development of the Occupational Biochemical Roadmap (ROBO) for Integrated Mental Health

Gestión de Personas y Equilibrio Neuroendocrino: Desarrollo de la Hoja de Ruta Bioquímica Ocupacional (ROBO) para la Salud Mental Integral

Recebido: 13/02/2026 | Revisado: 19/02/2026 | Aceitado: 19/02/2026 | Publicado: 20/02/2026

Raissa Dália Paulino

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5559-9075>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: raissapaulino@gmail.com

Ricardo Moreira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6987-3414>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: ricardomoreira0203@hotmail.com

Evandro Brandão de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9499-2166>

Lyceu Paraibano, Brasil

E-mail: profevandrobiologia@gmail.com

Ionete Cavalcanti de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0621-618X>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: ionetemoraes@gmail.com

Lindalva Silva Correia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3719-0149>

Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: lindalva.correia@ufma.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo geral desenvolver o Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO), um protocolo que traduza o rigor da neurociência para a prática da Gestão com as Pessoas. Observa-se que a saúde mental no ambiente de trabalho enfrenta desafios crescentes devido ao estresse crônico e à ruptura do ritmo circadiano, agravados pela hiperconectividade e demandas laborais intensas. Modelos tradicionais de Gestão com as Pessoas frequentemente negligenciam a base fisiológica da resiliência e do desempenho. Este estudo, por meio de uma revisão integrativa da literatura, propõe integrar conhecimentos neuroendócrinos à Gestão com as Pessoas, focando em mensageiros químicos chave (hormônios como cortisol, melatonina e ocitocina; neurotransmissores como dopamina, serotonina e GABA) que regulam eixos fisiológicos relevantes: estresse/adaptação, recuperação/ritmo circadiano, plasticidade/cognição e socioemocional/vigor. Desenvolveu-se o Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO), um protocolo diário baseado em evidências científicas consolidadas, que inclui práticas como pausas ativas para liberação de endorfinas e equilíbrio GABA/glutamato, e interações sociais para modulação de ocitocina. O ROBO visa otimizar a resiliência neuroendócrina, promovendo trabalhadores mais saudáveis e produtivos, com benefícios organizacionais. No entanto, como modelo conceitual, requer validação empírica futura por meio de estudos com biomarcadores.

Palavras-chave: Equilíbrio Neuroendócrino; Gestão com as Pessoas; Ritmo Circadiano; Neurotransmissores; Saúde Mental Integrada; Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO).

Abstract

This article aims to develop the Occupational Biochemical Roadmap (OBR), a protocol that translates the rigor of neuroscience into the practice of People Management. It is observed that mental health in the workplace faces increasing challenges due to chronic stress and disruption of the circadian rhythm, aggravated by hyperconnectivity and intense work demands. Traditional People Management models often neglect the physiological basis of resilience and performance. This study, through an integrative literature review, proposes to integrate neuroendocrine knowledge into People Management, focusing on key chemical messengers (hormones such as cortisol, melatonin, and oxytocin; neurotransmitters such as dopamine, serotonin, and GABA) that regulate relevant physiological axes: stress/adaptation, recovery/circadian rhythm, plasticity/cognition, and socio-emotional/vigor. The Occupational

Biochemical Routine (OBR) was developed, a daily protocol based on consolidated scientific evidence, which includes practices such as active breaks for endorphin release and GABA/glutamate balance, and social interactions for oxytocin modulation. The OBR aims to optimize neuroendocrine resilience, promoting healthier and more productive workers, with organizational benefits. However, as a conceptual model, it requires future empirical validation through studies with biomarkers.

Keywords: Neuroendocrine Balance; People Management; Circadian Rhythm; Neurotransmitters; Integrated Mental Health; Occupational Biochemical Routine (OBR).

Resumen

Este artículo tiene como objetivo desarrollar la Hoja de Ruta Bioquímica Ocupacional (RBO), un protocolo que traduce el rigor de la neurociencia a la práctica de la Gestión de Personas. Se observa que la salud mental en el lugar de trabajo enfrenta desafíos crecientes debido al estrés crónico y la interrupción del ritmo circadiano, agravados por la hiperconectividad y las intensas demandas laborales. Los modelos tradicionales de Gestión de Personas a menudo descuidan la base fisiológica de la resiliencia y el rendimiento. Este estudio, a través de una revisión bibliográfica integradora, propone integrar el conocimiento neuroendocrino en la Gestión de Personas, centrándose en los mensajeros químicos clave (hormonas como el cortisol, la melatonina y la oxitocina; neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y el GABA) que regulan los ejes fisiológicos relevantes: estrés/adaptación, recuperación/ritmo circadiano, plasticidad/cognición y socioemocional/vigor. Se desarrolló la Rutina Bioquímica Ocupacional (RBO), un protocolo diario basado en evidencia científica consolidada, que incluye prácticas como descansos activos para la liberación de endorfinas y el equilibrio GABA/glutamato, e interacciones sociales para la modulación de la oxitocina. La RBO busca optimizar la resiliencia neuroendocrina, promoviendo trabajadores más saludables y productivos, con beneficios organizacionales. Sin embargo, como modelo conceptual, requiere una futura validación empírica mediante estudios con biomarcadores.

Palabras clave: Equilibrio Neuroendocrino; Gestión de Personas; Ritmo Circadiano; Neurotransmisores; Salud Mental Integrada; Rutina Bioquímica Ocupacional (RBO).

1. Introdução

O ambiente laboral contemporâneo impõe custos biológicos significativos, com hiperconectividade levando a um estado de alerta simpático crônico e disrupção do ritmo circadiano (DRC). A DRC, associada a exposição excessiva à luz artificial (especialmente azul, Blume et al, 2019) e horários irregulares, suprime a melatonina e desregula o cortisol, contribuindo para estresse crônico e transtornos mentais (Vasey et al., 2021).

No Brasil, transtornos mentais afetam significativamente a população economicamente ativa, representando um imperativo ético e econômico. A Gestão com as Pessoas emerge como modelo que reconhece a integralidade biopsicossocial e espiritual do colaborador, visando objetivos mútuos com eficiência e ética (Paulino & Rodrigues, 2025). Contudo, carece frequentemente de protocolos causais que liguem bem-estar fisiológico ao desempenho.

Este estudo propõe integrar o equilíbrio neuroendócrino – entendido como harmonia dinâmica entre o eixo HPA, sistema nervoso autônomo e ritmos circadianos – à Gestão com as Pessoas. Foca-se em mensageiros químicos chave, selecionados por sua relevância em eixos fisiológicos críticos para saúde ocupacional: estresse/adaptação (cortisol, noradrenalina), recuperação/ritmo circadiano (melatonina), plasticidade/cognição (glutamato, GABA, acetilcolina) e socioemocional/vigor (ocitocina, dopamina, serotonina, endorfinas).

Pretende-se com este estudo desenvolver o ROBO, um protocolo prático que traduz evidências neurocientíficas em intervenções organizacionais, promovendo saúde mental integrada e desempenho sustentável.

A proposta central deste estudo é incorporar na Gestão com as Pessoas o Equilíbrio Neuroendócrino (ENE). Essa incorporação visa fornecer uma base para o gerenciamento da saúde ocupacional, resultando em trabalhadores mais saudáveis e, consequentemente, em melhores resultados pessoais e organizacionais.

A decisão metodológica de focar em 12 mensageiros químicos (5 Hormônios e 7 Neurotransmissores) fundamenta-se na necessidade de cobrir, de forma parcimoniosa, os principais eixos fisiológicos criticamente relevantes para a saúde e

performance: o Eixo do Estresse/Adaptação, o Eixo da Recuperação/Ritmo Circadiano, o Eixo da Plasticidade/Cognição, e o Eixo Socioemocional/Vigor.

Essa seleção representa os reguladores-chave que, quando disfuncionais, levam à patologia ocupacional (*burnout*, transtornos de humor e fadiga crônica) (de Kloet et al., 2023; Naoi et al., 2025; Sarena et al., 2022).

O *gap* científico reside na carência de trabalhos que sistematizam esta intrincada rede neuroendócrina em um modelo de intervenção aplicada à gestão. Assim, o objetivo geral é desenvolver o Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO), um protocolo que traduza o rigor da neurociência para a prática da Gestão com as Pessoas.

2. Fundamentação Teórica

A Gestão com as Pessoas, ao reconhecer o colaborador em sua integralidade, deve integrar a compreensão de que a performance e a resiliência são estados biológicos, exigindo um manejo fundamentado na fisiologia humana.

O sistema de comando central do ENE é o Ciclo Circadiano, responsável por coordenar a liberação temporal dos 12 mensageiros químicos (Chan, 2025). A dessincronização deste ciclo, a DRC, é o principal vetor do Estresse. A DRC afeta as oscilações diárias do Cortisol e da Serotonina (Suárez-Trujillo et al., 2022), sendo a inibição da Melatonina (Hormônio) o marcador principal da exposição indevida à luz (Vasey et al., 2021).

Para intervenção precisa, a Tabela 1 sumariza as funções específicas dos 12 mensageiros.

Tabela 1 - Os 12 Mensageiros do Equilíbrio Neuroendócrino (ENE).

Mensageiro Químico	Tipo	Função Crítica para o Desempenho	Disfunção/Consequência Ocupacional
1. Cortisol	Hormônio	Resposta primária ao estresse (Eixo HPA); ativação e vigor matinal.	Excesso crônico leva à fadiga adrenal, neurotoxicidade e <i>burnout</i> (de Kloet et al., 2023).
2. Testosterona	Hormônio	Vigor, motivação de longo prazo e assertividade (iniciativa).	Níveis baixos podem levar à apatia, fadiga e baixa iniciativa.
3. Estrogênio	Hormônio	Neuroproteção, estabilidade cognitiva e regulação do humor.	Flutuações ou declínio afetam a cognição, memória e estabilidade emocional (Bulgakova et al., 2020).
4. Melatonina	Hormônio	Sincronizador circadiano, essencial para o reparo neuronal e sono de qualidade (recuperação).	Inibição pela luz (DRC) leva à falta de reparo, insônia e fadiga crônica (Vasey et al., 2021).
5. Ocitocina	Neuro-Hormônio	Vínculo social, confiança, comunicação assertiva e cooperação.	Baixos níveis levam à desconfiança, conflitos interpessoais e isolamento social no trabalho. (Carter, 2014)
6. Noradrenalina	Neurotransmissor	Alerta agudo (Simpático), essencial para a atenção imediata e foco na tarefa.	Hipervigilância, ansiedade crônica e esgotamento do sistema de alerta (Estrada-Rojo et al., 2020).
7. Dopamina	Neurotransmissor	Recompensa, busca por objetivos e motivação intrínseca.	Sequestrada por gratificação instantânea, níveis baixos causam anedonia e falta de impulso (Naoi et al., 2025).
8. Serotonina	Neurotransmissor	Estabilidade do humor, satisfação e sensação de bem-estar.	Níveis baixos associados a transtornos de humor, irritabilidade e ruminação. (Jacobs & Fornal, 1990).
9. GABA	Neurotransmissor	Principal freio inibitório, redução da ansiedade e promoção da calma.	Níveis baixos resultam em hiperestimulação, ansiedade e dificuldade de relaxamento (Prodanov & Freitas, 2013).
10. Glutamato	Neurotransmissor	Principal acelerador cognitivo, aprendizagem rápida e memória de trabalho.	Excesso leva à excitotoxicidade, estresse oxidativo e <i>overthinking</i> (Sarena et al., 2022).
11. Acetilcolina	Neurotransmissor	Foco sustentado, aprendizado e ativação do Parassimpático (recuperação).	Fadiga do foco, dificuldade de aprendizado e baixa capacidade de concentração (Chan, 2025).
12. Endorfina	Neurotransmissor	Alívio da dor, bem-estar físico e sensação de euforia/vigor.	Aumento da percepção da dor, mal-estar físico e baixa tolerância ao desconforto.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

A atuação no ENE é essencial para a Gestão com as Pessoas. Percebe-se que o excesso de Glutamato, exacerbado pela DRC, gera estresse oxidativo e fadiga cognitiva (Sarena et al., 2022), exigindo intervenções que fortaleçam o GABA (inibitório).

A Ocitocina é a base biológica da confiança e do capital social, otimizada por uma cultura de transparência (Bulgakova et al., 2020). Proteger a liberação de Melatonina é, portanto, uma estratégia de gestão de performance, pois garante o reparo neuronal e previne a hipersecreção crônica de Cortisol (Socaciu et al., 2020).

Práticas empresariais consagradas que aumentam o rendimento são frequentemente atribuídas a fatores motivacionais. A contribuição científica deste trabalho é demonstrar que esses resultados são, na verdade, intervenções bioquímicas não intencionais, o que o ROBO visa formalizar:

- Ginástica Laboral/Pausas Ativas: o exercício breve e regular promove a liberação de Endorfina (analgesia e bem-estar) e facilita a ativação da Acetilcolina (ativação parassimpática), promovendo um "reset" neuroendócrino (Gao et al., 2023).
- Políticas de Transparência e Comunicação Assertiva: estas práticas promovem a liberação de Ocitocina, construindo confiança (Bulgakova et al., 2020) e reduzindo o alerta constante de ameaça (Noradrenalina).
- Ergonomia Cognitiva e Design Ambiental: o manejo intencional da iluminação protege a liberação noturna de Melatonina, o que estabiliza o ciclo Cortisol/Glutamato, reduzindo o *overthinking* e melhorando a cognição matinal (Sarena et al., 2022).

A Gestão com as Pessoas exige a tradução dessas práticas em ações com mecanismos causais definidos pelos 12 mensageiros.

3. Metodologia

A partir da base teórica estabelecida, a próxima seção detalha o desenho metodológico para a validação das evidências. A escolha pela Revisão Integrativa é justificada pela necessidade de conciliar a heterogeneidade dos estudos neurocientíficos com a aplicabilidade na gestão (Cooper, 1989).

O estudo adota o formato de Revisão Integrativa (Cooper, 1989; Prodanov & Freitas, 2013), seguindo as etapas do Protocolo PRISMA: (1) Definição do problema e dos objetivos; (2) Busca, coleta e categorização das evidências; (3) Análise crítica e interpretação, culminando na construção do ROBO.

Foram consultadas as bases de dados PubMed, Scielo, PsycINFO e Web of Science, priorizando a literatura que interliga os eixos fisiológicos e as intervenções comportamentais no ambiente adulto/ocupacional.

Realizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa em relação aos 7 (Sete) artigos selecionados para compor o *corpus* da revisão integrativa e de natureza qualitativa em relação às discussões (Pereira et al., 2018; Risemberg et al., 2026).

Para aprimorar a robustez, ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas: Consensus (para identificar papers acadêmicos); Gemini (para análise semântica de textos); e Grok (para raciocínio multifacetado). Destaca-se que o conteúdo gerado ou sugerido pelas ferramentas foi submetido a uma verificação crítica rigorosa pelos autores, que assumem total responsabilidade pela precisão, originalidade e integridade do conteúdo final apresentado.

Como estratégia de busca, utilizou-se a string: ("Circadian Rhythm Dysregulation" OR "Neuroendocrine" OR "HPA axis") AND (Melatonin OR Cortisol OR Dopamine OR Serotonin OR GABA OR Glutamate OR Acetylcholine) AND ("Workplace Intervention" OR "Occupational Health" OR "People Management" OR "Organizational Behavior") AND ("Mindfulness" OR "Recovery" OR "Resilience" OR "Psychosocial Risk"). Por meio da estratégia foram selecionados inicialmente 7 (Sete) artigos científicos.

Os Critérios de Inclusão foram estabelecidos utilizando os artigos publicados a partir de 2015, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordem a relação entre pelo menos um dos 12 mensageiros químicos e o comportamento, cognição, humor ou sono em adultos, com implicações para o estresse ou recuperação.

Como Critérios de Exclusão, foram estabelecidos os estudos focados em patologias neurológicas primárias graves ou aqueles sem resumo disponível ou que não apresentem dados empíricos ou de revisão sistematizada, e que não permitam o mapeamento do mecanismo causal. Por meio deste critério, os 7 (Sete) artigos selecionados permaneceram.

A extração de dados foi realizada por dois revisores, seguida pela análise qualitativa e temática. A análise focou em: (a) a via bioquímica da disfunção e (b) a via bioquímica da intervenção, resultando nas diretrizes práticas e mensuráveis que integram o ROBO. Os artigos selecionados para compor o corpus desta revisão integrativa foram no total 7 (Sete) artigos que foram os seguintes: (1) Martinez-Moral et al., 2025; (2) Suárez-Trujillo et al., 2022; (3) de Kloet et al., 2023; (4) Ring, 2025; (5) Sarena et al., 2022; (6) Chan, 2025; (7) Bulgakova et al., 2020.

4. Resultados e Discussão

A Revisão Integrativa sistematicamente validou a interconexão entre os 12 mensageiros químicos e os quatro eixos de impacto ocupacional propostos, culminando na construção do Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO).

A análise demonstrou que a Disrupção do Ritmo Circadiano (DRC) é o principal catalisador da incoerência neuroendócrina no ambiente de trabalho. Os achados indicam claramente:

1. Desregulação dos Eixos de Estresse/Adaptação e Recuperação/Ritmo Circadiano: a supressão crônica de Melatonina (fundamental para o eixo de Recuperação/Ritmo Circadiano) desregula o padrão circadiano do Cortisol (Martinez-Moral et al., 2025; Suárez-Trujillo et al., 2022). Este desequilíbrio leva à hiperativação do Eixo HPA, elevando cronicamente o Cortisol e a Noradrenalina (chave do Eixo Estresse/Adaptação), o que se manifesta como um estado constante de alerta simpático, exaurindo a capacidade de adaptação e culminando no *burnout* (de Kloet et al., 2023; Ring, 2025). A falha na recuperação (sono) compromete a estabilidade da Serotonina e o reparo celular.
2. Excitotoxicidade Cognitiva e o Eixo da Plasticidade/Cognição: o cortisol elevado cronicamente, consequência da DRC, exacerba a hiperatividade do neurotransmissor excitatório Glutamato, promovendo estresse oxidativo e o fenômeno de *overthinking* (Sarena et al., 2022). O estudo confirma que a plasticidade, o aprendizado e o foco sustentado (central do Eixo Plasticidade/Cognição) dependem do equilíbrio entre o Glutamato e o freio inibitório GABA, e da funcionalidade da Acetilcolina (Chan, 2025). Intervenções que fortalecem o GABA e a Acetilcolina (Pilar II do ROBO) são, portanto, essenciais para a saúde cognitiva e a prevenção da fadiga mental.
3. Vínculo Social, Vigor e o Eixo Socioemocional/Vigor: a revisão confirmou a centralidade da Ocitocina na formação de vínculos sociais, confiança e na redução da vigilância (Noradrenalina). Culturas de trabalho que promovem a transparência e a segurança psicológica (práticas da Gestão com as Pessoas) atuam como liberadores de Ocitocina, otimizando o Eixo Socioemocional (Bulgakova et al., 2020). Adicionalmente, o Eixo Vigor, mediado por Dopamina e Testosterona, é essencial para a motivação de longo prazo, sendo diretamente afetado pela estabilidade da Serotonina, que é vulnerável à DRC.

A discussão centraliza-se no fato de que o ROBO preenche a lacuna científica ao fornecer o mecanismo causal que faltava ao modelo de Gestão com as Pessoas. Enquanto a Gestão com as Pessoas provê o arcabouço filosófico (integralidade biopsicossocial e espiritual), o ROBO provê o protocolo de ação que garante que essa integralidade seja respeitada fisiologicamente, atuando diretamente nos quatro eixos através de um cronograma diário estruturado.

O ROBO é um protocolo de intervenção de 5 dias/semana (8 horas de trabalho + 1 hora de almoço), detalhado na Tabela 2, que articula as práticas de gestão, o bem-estar e o Equilíbrio Neuroendócrino (ENE), mesmo sabendo da tendência à redução da jornada de trabalho no Brasil, bem como ao desenvolvimento da jornada flexível nas organizações, permitindo adequações.

Tabela 2 - Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO) – Protocolo Diário de 9 Horas.

Horário	Intervenção e Ação Estratégica	Pilar ROBO	Alvo Neuroendócrino e Eixo Fisiológico	Controle para Teletrabalho (Gestão com as Pessoas)
07:00 - 08:00 (Pré-jornada)	- Início Ativo e Nutrição: Exposição à luz natural (se possível). Café da manhã rico em proteína/colina (ovos, nozes, peixes) e triptofano (banana).	I - Recuperação Circadiana	Aumento de Cortisol (Vigor matinal), Aumento de Acetilcolina (Foco) e Serotonina (precursor). (Eixos Recuperação/Vigor)	<i>Gerenciamento Pessoal (Autogestão):</i> Incentivo organizacional para iniciar o trabalho com níveis séricos estáveis.
08:00 - 10:00	- Bloco de Foco Intenso: Definir 2-3 tarefas críticas (sistema de recompensas). Computador: Tela principal e aplicativos de trabalho abertos. Proibir redes sociais/comunicações não urgentes (bloqueio de Dopamina).	II - Foco Cognitivo	Aumento de Acetilcolina (Foco Sustentado), Glutamato (na medida certa). Redução do vício em Dopamina. (Eixos Plasticidade/Vigor)	<i>Uso de Aplicativos de Bloqueio (e.g., Focus Apps):</i> A empresa pode sugerir/patrocinar ferramentas de gestão de foco.
10:00 - 10:15	- Pausa Ativa e Vínculo: Ginástica Laboral ou alongamento/dança (5-7 min) fora da cadeira. Interação social rápida (presencial ou videochamada casual com colega). Hidratação.	III - Vínculo Social/II - Foco Cognitivo	Aumento de Endorfina (Bem-estar), Ocitocina (Confiança) e Acetilcolina (Reset Parassimpático). (Eixos Estresse/Socioemocional)	<i>Pausas Coletivas Virtuais:</i> Agendamento de "Coffee Break Virtual" obrigatório (10 min) para estimular a Ocitocina.
10:15 - 12:00	- Foco Profundo 2: Tarefas cognitivamente exigentes. Evitar troca de contexto. Revisão de tarefas.	II - Foco Cognitivo	Redução de Noradrenalina (Alerta Desnecessário), Aumento de GABA (Estabilidade). (Eixo Plasticidade)	<i>Métrica de Entregáveis:</i> A Gestão com as Pessoas deve focar em resultados, não em microgerenciamento de tempo.
12:00 - 13:00	- Intervalo de Almoço (Desconexão Total): Alimentação consciente (<i>Mindful Eating</i>). Proibido usar o computador ou celular para trabalho ou redes sociais. 10 min de Mindfulness/Yoga ou caminhada.	I - Recuperação Circadiana	Redução de Cortisol (Recuperação), Aumento de Serotonina (Satisfação) e GABA (Calma). (Eixos Recuperação/Estresse)	<i>Cultura de Desconexão:</i> Comunicação explícita da gestão (e-mail automático/política) que proíbe contato durante o horário de almoço.
13:00 - 15:00	- Tarefas Leves e Programação Visual: Tarefas que demandam menos intensidade (e-mails, planejamento). Computador: Ativar filtro de luz azul (<i>Night Shift, f.lux</i>) para proteger a Melatonina (evitar supressão precoce).	I - Recuperação Circadiana	Redução de Glutamato (Excitotoxicidade), Aumento de Acetilcolina. (Eixos Plasticidade/Recuperação)	<i>Configuração Remota:</i> Garantir que a Política de Saúde Digital inclua a configuração obrigatória de filtros de luz azul.
15:00 - 15:15	- Pausa Social e Nutrição: Lanche pequeno (fruta/grãos). Interação positiva, feedback breve ou comunicação de progresso.	III - Vínculo Social/Eixo Vigor	Aumento de Serotonina (Estabilidade), Ocitocina (Vínculo) e Endorfina (Vigor). (Eixos Socioemocional/Vigor)	<i>Sinalização de Pausa:</i> Uso de status online (e.g., "Em Pausa Ativa") e encorajamento a telefonemas breves não relacionados ao trabalho.
15:15 - 17:00	- Fechamento e Administrativo: Tarefas de rotina, organização de arquivos, finalização de pendências. Proibir o uso de mídias sociais para evitar picos de Dopamina que geram distração no final do dia.	II - Foco Cognitivo	Aumento de Acetilcolina (Organização), Redução de Dopamina (Sustentabilidade). (Eixos Plasticidade/Vigor)	<i>Regras de Comunicação:</i> Definir o "fim de expediente" no sistema de comunicação para evitar a invasão do Estresse 24/7.
17:00 - 18:00 (Pós-Jornada)	- Ritual de Transição e Desligamento: Planejar as 3 prioridades do dia seguinte. Desligar o computador (evitar <i>Efeito Zeigarnik</i>). Música/Dança/Alongamento de transição para o ambiente pessoal.	I - Recuperação Circadiana	Redução de Cortisol (Desativação HPA), Preparação para o Aumento de Melatonina (Recuperação). (Eixos Recuperação/Estresse)	<i>Monitoramento de Logoff:</i> Política de que e-mails enviados após este horário não serão respondidos até o dia seguinte, reforçando o limite.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

O protocolo ROBO materializa a Gestão com as Pessoas, ao traduzir o respeito pela integralidade do colaborador em diretrizes biológicas. O sucesso do ROBO reside em sua estrutura em três pilares interconectados:

1. Pilar I: Módulo de Recuperação Circadiana: a intervenção direta no ciclo da Melatonina (luz azul) e do Cortisol (pausas, desconexão) garante que o Eixo de Recuperação/Ritmo Circadiano seja protegido do Estresse 24/7.
2. Pilar II: Módulo de Foco e Plenitude Cognitiva: o manejo intencional das pausas ativas (Ginástica Laboral, *Mindfulness*) regula o equilíbrio GABA/Glutamato e otimiza a Acetilcolina, garantindo o desempenho do Eixo Plasticidade/Cognição.
3. Pilar III: Módulo de Vínculo e Engajamento Social: o incentivo às interações programadas (pausas virtuais, comunicação assertiva) modula a Ocitocina e a estabilidade de Serotonina, fomentando o Eixo Socioemocional/Vigor de forma sustentável, evitando a dependência da gratificação instantânea da Dopamina mediada por redes sociais.

A implementação do ROBO no teletrabalho é crítica, exigindo que a Gestão com as Pessoas use métricas de resultado (*outcomes*) em vez de métricas de presença (*inputs*), garantindo que o controle de pausas seja um ato de autogestão e confiança, e não de microgerenciamento. O ROBO transforma a saúde e a integralidade do colaborador de um valor filosófico para um KPI (Key Performance Indicator) neurobiológico mensurável.

5. Conclusão, Considerações Finais e Sugestões para trabalhos futuros

O presente artigo alcançou os objetivos de pesquisa, desenvolvendo o Roteiro Bioquímico Ocupacional (ROBO) e estabelecendo um novo paradigma para a saúde ocupacional.

Neste artigo foi demonstrada a necessidade de incorporar o Equilíbrio Neuroendócrino (ENE) como a base científica e mensurável que sustenta a filosofia da Gestão com as Pessoas, valorizando a integralidade biopsicossocial e espiritual do colaborador.

A Revisão Integrativa com o uso do Protocolo PRISMA mapeou e justificou o papel do conjunto de 5 Hormônios e 7 Neurotransmissores como reguladores dos quatro principais eixos fisiológicos: Eixo do Estresse/Adaptação, Eixo da Recuperação/Ritmo Circadiano, Eixo da Plasticidade/Cognição, e Eixo Socioemocional/Vigor.

Observa-se que o protocolo ROBO foi estruturado em três pilares de intervenção de gestão (Recuperação Circadiana, Foco Cognitivo e Vínculo Social), cada um com mecanismos causais definidos pelos 12 mensageiros químicos, garantindo a modulação dos quatro eixos fisiológicos.

O ROBO, ao transformar práticas empíricas em intervenções baseadas em evidências (e.g., Ginástica Laboral ➡ Liberação de Endorfina e Acetilcolina; Políticas de Transparência ➡ Liberação de Ocitocina; e Manejo da Iluminação ➡ Proteção da Melatonina e estabilização do Cortisol), preenche uma lacuna crucial na literatura, fornecendo o rigor científico necessário para que a Gestão com as Pessoas garanta a sustentabilidade do bem-estar e da performance humana e maximize o desempenho organizacional.

Como uma Revisão Integrativa, o principal limitador do estudo reside na dependência de dados secundários e na heterogeneidade das metodologias dos estudos primários em neuroendocrinologia. O ROBO é um modelo teórico-conceitual; ele carece de validação empírica direta. A mensuração dos 12 mensageiros em ambientes corporativos é complexa e exige biotecnologia que pode não ser acessível a todas as organizações.

Apresenta-se como sugestões para estudos futuros:

1. Validação do Neuro-Ambiente Ocupacional (Estudo de Caso do ROBO-Room). Sugere-se um estudo piloto quase-experimental aplicando as diretrizes do ROBO em uma coorte organizacional, com a implementação de um espaço de

descompressão (*Neuro-Ambiente*) desenhado intencionalmente para otimizar o Equilíbrio Neuroendócrino. O projeto, detalhado na Planta Baixa da Sala de Descompressão (desenvolvido pela Arquiteta Maria Alice Cabral – Figuras 1, 2, 3, 4), servirá como intervenção experimental para o manejo da Ergonomia Cognitiva e Design Ambiental.

Figura 1 – Planta baixa da sala de descompressão (Arquiteta Maria Alice Cabral)



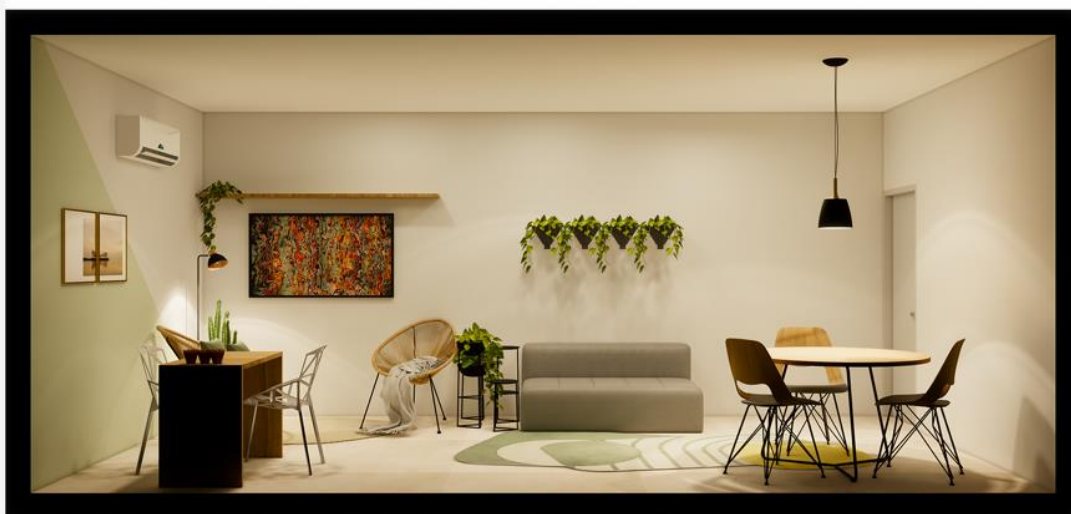
Fonte: Arquiteta Maria Alice Cabral (2025).

Figura 2 – Planta baixa da sala de descompressão (Arquiteta Maria Alice Cabral).



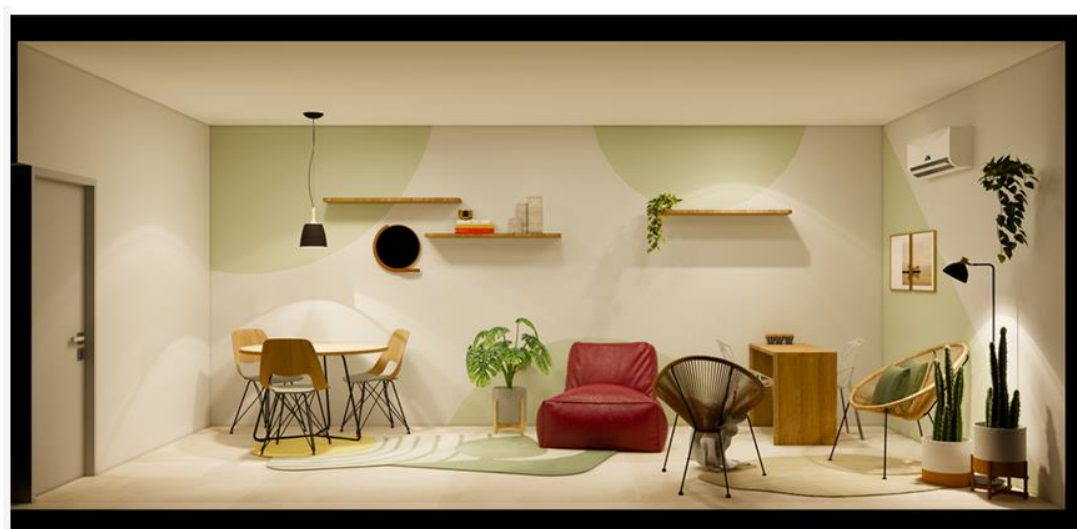
Fonte: Arquiteta Maria Alice Cabral (2025).

Figura 3 – Planta baixa da sala de descompressão (Arquiteta Maria Alice Cabral).



Fonte: Arquiteta Maria Alice Cabral (2025).

Figura 4 – Planta baixa da sala de descompressão (Arquiteta Maria Alice Cabral).



Fonte: Arquiteta Maria Alice Cabral (2025).

O estudo deve monitorar biomarcadores (e.g., salivares ou urinários de Melatonina e Cortisol) para testar o ENE antes e depois da intervenção do protocolo e o uso do *Neuro-Ambiente*, validando a sua influência direta nos Eixos de Recuperação e Plasticidade.

2. Desenvolvimento de Escalas: criar e validar psicometricamente uma escala de Equilíbrio Neuroendócrino (ENE-Scale) para uso em pesquisas organizacionais, correlacionando-a com as dimensões de integralidade (biopsicossocial e espiritual).
3. Análise da Aceitabilidade Cultural e Ética: realizar uma pesquisa qualitativa ou mista para avaliar a percepção ética e a aceitação dos colaboradores em relação às intervenções do ROBO (como uso de filtros de luz azul e práticas de *Mindfulness*/Yoga), garantindo que as diretrizes reforcem o bem-estar e não sejam percebidas como intrusivas.

4. Análise Econômica: realizar uma análise de custo-benefício demonstrando o retorno sobre o investimento (ROI) da implementação do ROBO na redução de *burnout* e aumento da produtividade.

Referências

- Başer, K., et al. (2025). *Molecular Links Between Circadian Rhythm Disruption, Melatonin, and Neurodegenerative Diseases: An Updated Review. Molecules*.
- Blume, C., Garbaza, C., & Spitschan, M. (2019). Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie*, 23(3), 147–156. <https://doi.org/10.1007/s11818-019-00215-x>
- Bulgakova, S., et al. (2020). The Participation of Hormones in the Processes of Cognitive and Socio-Emotional Aging.
- Carter, C. Sue. (2014). Oxytocin pathways and the evolution of human behavior. *Annual Review of Psychology*, v. 65, p. 17–39.
- Chan, H. K. C. (2025). Circadian Rhythms and Memory: Exploring the Mechanisms of Synaptic Plasticity, Hormonal Modulation, and Cognitive Function. *Theoretical and Natural Science*.
- Chen, Y., et al. (2025). Melatonin Regulates Glymphatic Function to Affect Cognitive Deficits... *CNS Neuroscience & Therapeutics*.
- Cooper, H. M. (1989). *Integrating research: A guide for literature reviews* (2nd ed.). Sage Publications.
- de Kloet, E. D., et al. (2023). The cortisol switch between vulnerability and resilience. *Molecular Psychiatry*, 28(1), 1-13.
- Estrada-Rojo, F., et al. (2020). Circadian variations of neurotransmitters in the brain – Its importance for neuroprotection. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 21(3), 299-307.
- Gao, X., et al. (2023). Melatonin protects HT-22 cells against palmitic acid-induced glucolipid metabolic dysfunction... *Biochemical pharmacology*, 210, 115456.
- Jacobs, Barry L.; Fornal, Carolyn A. (1990). Serotonin and behavior: a general hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 14(2), 219–224.
- Martínez-Moral, M., et al. (2025). A method for simultaneous analysis of urinary melatonin, cortisol, and their metabolites... *Talanta*.
- Megha, K. B., et al. (2024). Significance of Melatonin in the Regulation of Circadian Rhythms and Disease Management. *Molecular Neurobiology*, 61(1), 17-30.
- Naoi, M., et al. (2025). Phytochemicals Modulate Biosynthesis and Function of Serotonin, Dopamine, and Norepinephrine... *International Journal of Molecular Sciences*, 26(3), 2115.
- Paulino, R. D., & Rodrigues, A. P. F. (2025). Espiritualidade e Saúde Mental no Contexto Organizacional: Estudo Introdutório Interdisciplinar entre Administração e Ciências das Religiões. *Contemporânea: Contemporary Journal*, 5(6), 1-42.
- Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria. Editora da UFSM.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2nd ed.). Feevale.
- Ring, M. (2025). An Integrative Approach to HPA Axis Dysfunction: From Recognition to Recovery. *The American journal of medicine*, 138(3), 253-255.
- Risemberg, R. I. C., Wakin, M., & Shitsuka, R. (2026). A importância da metodologia científica no desenvolvimento de artigos científicos. *E-Acadêmica*. 7(1), e0171675. <https://eacademica.org/eacademica/article/view/675>.
- Sarena, P., et al. (2022). Chronic Light-Distorted Glutamate-Cortisol Signaling, Behavioral and Histological Markers, and Induced Oxidative Stress and Dementia: An Amelioration by Melatonin. *ACS chemical neuroscience*, 13(24), 3326-3336.
- Socaciu, A., et al. (2020). Melatonin, an ubiquitous metabolic regulator... *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 21(2), 245-256.
- Suárez-Trujillo, A., et al. (2022). Effect of circadian system disruption on the concentration and daily oscillations of cortisol, progesterone, melatonin, serotonin... *Journal of dairy science*, 105(7), 5898-5908.
- Vasey, C., et al. (2021). Circadian Rhythm Dysregulation and Restoration: The Role of Melatonin. *Nutrients*, 13(7), 2351.