

EFCF - FUNÇÕES EXECUTIVAS

Avaliação das Funções Executivas e da Flexibilidade Cognitiva

Manual técnico e de aplicação

Campo	Descrição
Tipo de instrumento	Teste digital de desempenho para avaliação de funções executivas, flexibilidade cognitiva, controlo inibitório e eficiência de alternância entre regras.
Modelo de base	Paradigma de alternância de critérios COR/FORMA, com medição simultânea de precisão, tempo de reação, omissões, antecipações, estabilidade e custo de alternância.
Formato	Aplicação web, apresentação padronizada de estímulos visuais, registo automático de respostas, geração de relatório PDF e registo na área Resultados/Relatórios quando existe sessão autenticada.
Estrutura	Forma digital única, composta por 120 ensaios distribuídos por condições de repetição e alternância de regra.
Tempo estimado	6 a 10 minutos, variando com ritmo de resposta, compreensão das instruções, idade, condições técnicas e necessidade de clarificação inicial.
População-alvo	Adolescentes, adultos e adultos mais velhos, preferencialmente a partir dos 16 anos, com leitura funcional em português.
Contextos de uso	Neuropsicologia clínica, avaliação psicológica, psicotécnicos, seleção, condução/vigilância, funções de risco, reabilitação, orientação de intervenção e monitorização funcional.
Responsável pela interpretação	Psicólogo/Avaliador qualificado, com domínio de avaliação neuropsicológica, funções executivas, análise normativa e integração clínica/funcional dos resultados.
Documento	Manual técnico Versão EFCF-V2.1-PTPT Maio de 2016
Autores	Esteves, P. e Col.

Índice

- 1. Finalidade e enquadramento do instrumento
- 2. Fundamentação conceptual: funções executivas e flexibilidade cognitiva
- 3. Modelo funcional e estrutura da tarefa
- 4. Administração, condições de aplicação e ética de uso
- 5. Sistema de cotação e transformação normativa
- 6. Indicadores de validade e qualidade do protocolo
- 7. Estudos técnicos e matriz psicométrica
- 8. Interpretação de resultados
- 9. Estrutura do relatório gerado pela aplicação
- 10. Utilização clínica, psicotécnica e organizacional
- 11. Limitações, controlo de qualidade e recomendações de uso
- Apêndice A - Sumário dos indicadores funcionais
- Apêndice B - Parâmetros técnicos de implementação
- Referências técnicas de base

1. Finalidade e enquadramento do instrumento

O EFCF - Funções Executivas é um teste digital de desempenho concebido para recolher indicadores objetivos sobre processos executivos, com particular incidência na flexibilidade cognitiva, alternância de critérios, controlo inibitório, atenção seletiva, rapidez de processamento e estabilidade da execução sob regras em mudança.

A finalidade principal do instrumento é produzir uma leitura técnica, objetiva e rastreável do modo como o avaliado mantém uma regra ativa, responde seletivamente a estímulos visuais, inibe respostas inadequadas e se adapta a mudanças de critério. A tarefa não pretende esgotar a avaliação neuropsicológica das funções executivas, mas fornecer uma amostra padronizada de desempenho funcional, integrável com entrevista, observação, anamnese, outros testes e informação contextual.

Em neuropsicologia clínica, perturbações executivas são relevantes em quadros do neurodesenvolvimento, perturbações do humor, ansiedade, perturbações psicóticas, doenças neurodegenerativas, lesões cerebrais traumáticas e condições neurológicas diversas. Em psicotécnicos e contextos de risco, estes processos são igualmente relevantes quando a função exige tomada de decisão rápida, vigilância, inibição de respostas automáticas, mudança de procedimento e controlo de erro operacional.

O EFCF não emite decisão automática de aptidão, diagnóstico ou incapacidade. O relatório organiza indicadores normativos e funcionais para apoiar o juízo técnico do Psicólogo/Avaliador.

2. Fundamentação conceptual: funções executivas e flexibilidade cognitiva

As funções executivas correspondem a um conjunto de processos de controlo cognitivo envolvidos na regulação do comportamento orientado para objetivos. Incluem manutenção de regras ativas, atenção seletiva, monitorização de desempenho, inibição de respostas inadequadas, atualização de critérios, planeamento elementar e adaptação perante mudança.

A flexibilidade cognitiva é a capacidade de alterar o foco de resposta, abandonar um critério previamente ativado e aplicar uma nova regra quando o contexto muda. Em tarefas de alternância, a flexibilidade é observada através da variação do tempo de reação e da precisão nos ensaios em que a regra muda face aos ensaios em que a regra se repete.

O paradigma COR/FORMA utilizado pelo EFCF obriga o avaliado a selecionar a resposta correta em função de uma regra momentaneamente ativa. Quando a regra alterna, é necessário inibir o critério anterior, ativar o novo critério, selecionar a resposta adequada e manter a execução com estabilidade. Este tipo de tarefa permite extrair indicadores sobre controlo executivo, velocidade, precisão e custo de alternância.

3. Modelo funcional e estrutura da tarefa

A versão documentada do EFCF utiliza uma forma digital única, composta por estímulos visuais com duas dimensões relevantes: cor e forma. A cada ensaio, o avaliado deve responder segundo o critério indicado pela tarefa, alternando entre condições de repetição e condições de mudança de regra.

Componente	Descrição operacional	Uso interpretativo
Ensaio totais	120 estímulos visuais apresentados sequencialmente.	Base para cálculo de precisão global, omissões, estabilidade e protocolo.
Critério COR	Resposta baseada no atributo cromático do estímulo.	Atenção seletiva ao atributo relevante e inibição de atributos concorrentes.
Critério FORMA	Resposta baseada no atributo formal/geométrico.	Discriminação perceptiva, manutenção da regra e seleção da resposta.
Ensaio de repetição	O critério mantém-se face ao ensaio anterior.	Velocidade e estabilidade de resposta sob regra constante.
Ensaio de alternância	O critério muda face ao ensaio anterior.	Flexibilidade cognitiva, mudança de set e custo de alternância.
Registo temporal	Tempo de reação em milissegundos para cada resposta válida.	Velocidade de processamento, prontidão psicomotora/cognitiva e variabilidade.
Registo de qualidade	Acertos, erros, omissões, antecipações e padrões de resposta.	Validade do protocolo, controlo inibitório, monitorização e consistência.

3.1. Indicadores primários e funcionais derivados

O relatório distingue indicadores primários diretamente observados ou calculados a partir dos ensaios e indicadores funcionais derivados, que sintetizam combinações ponderadas de medidas primárias. Estes últimos não devem ser lidos como subtestes independentes, mas como índices funcionais compostos destinados a facilitar a interpretação clínica e psicotécnica.

Grupo	Indicadores	Descrição
Primários	Precisão; Precisão global; RT médio; RT alternância; RT repetição; Custo de alternância; Omissões; Antecipações	Medidas diretamente calculadas sobre respostas, tempos e condições da tarefa.
Validade	Taxa de resposta; omissões; precisão global; antecipações; long-string; estabilidade segmentar	Determinam se o protocolo é válido, interpretável com reserva ou requer reaplicação.
Funcionais derivados	Manutenção da regra ativa; Controlo da resposta; Atenção seletiva; Inibição; Monitorização; Estabilidade; Velocidade; Prontidão; Rapidez perceptiva; Eficiência; Fluência; Mudança de regra; Perseveração; Custo de alternância	Índices compostos expressos em PR, Z, T, Índice 100±15 e interpretação qualitativa.

4. Administração, condições de aplicação e ética de uso

4.1. Condições recomendadas

A aplicação deve ocorrer em ambiente calmo, com iluminação adequada, ausência de interrupções, computador estável e boa visibilidade do ecrã. O avaliado deve compreender previamente as instruções, os critérios de resposta e a necessidade de responder com atenção durante toda a tarefa.

- Garantir privacidade, concentração e estabilidade técnica durante toda a prova.
- Confirmar identidade, consentimento informado e enquadramento da avaliação.
- Evitar aplicação em estados de fadiga intensa, dor, intoxicação, perturbação emocional aguda ou incompreensão das instruções.
- Impedir consulta do relatório pelo avaliado no final da aplicação; a interpretação cabe ao Psicólogo/Avaliador.
- Registar observações comportamentais relevantes: lentificação, impulsividade, desistência, distratibilidade, frustração, perseveração ou necessidade de repetição das instruções.

4.2. Instruções ao avaliado

O avaliado deve ser instruído a responder o mais rápida e corretamente possível, mantendo atenção às regras da tarefa. Deve ser esclarecido que algumas respostas podem exigir mudança de critério e que a rapidez não deve comprometer a precisão.

4.3. Requisitos do avaliador

A interpretação deve ser realizada por profissional qualificado em avaliação psicológica ou neuropsicológica. Em contexto clínico, o resultado deve ser integrado com entrevista, observação, história clínica, desempenho noutras provas e análise funcional. Em contexto psicotécnico ou organizacional, deve ser articulado com análise da função, riscos operacionais, exigências de vigilância, decisão e alternância de procedimentos.

5. Sistema de cotação e transformação normativa

A cotação é automática. Cada ensaio é classificado quanto a resposta emitida, correção, tempo de reação, omissão, antecipação e condição de regra. Os indicadores primários são posteriormente transformados em métricas normativas, permitindo comparação com a distribuição de referência.

Indicador	Fórmula / definição operacional	Sentido interpretativo
Precisão nas respostas emitidas	Acertos / respostas emitidas válidas x 100	Qualidade da seleção da resposta quando houve resposta.
Precisão global	Acertos / total de estímulos x 100	Indicador mais robusto quando existem omissões.
RT médio	Média dos tempos de reação válidos	Velocidade de processamento e prontidão de resposta; menor RT é melhor, se a precisão for adequada.
RT alternância	Média dos tempos de reação nos ensaios com mudança de regra	Eficiência perante mudança de critério e flexibilidade funcional.
RT repetição	Média dos tempos de reação nos ensaios sem mudança de regra	Execução sob critério estável.
Custo de alternância	RT alternância - RT repetição	Penalização temporal associada à mudança de regra; valores menores sugerem menor custo executivo.
Omissões	Ensaio sem resposta válida no tempo definido	Falha de continuidade, atenção, compreensão ou adesão à tarefa.
Antecipações	Respostas emitidas antes do limiar mínimo plausível	Impulsividade, guessing, prematuridade motora ou erro técnico/comportamental.

As transformações normativas incluem Valor Z, Percentil (PR), Nota T e Índice 100 ± 15 . Nos indicadores em que menor valor representa melhor desempenho, como tempos de reação ou custo de alternância, a direção do Z é invertida antes da conversão normativa.

6. Indicadores de validade e qualidade do protocolo

A interpretação deve começar pelo estado de validade do protocolo. Um resultado aparentemente favorável em velocidade ou precisão pode ser enganador se o avaliado respondeu a poucos estímulos, omitiu muitos ensaios ou apresentou padrão de resposta inconsistente.

Indicador	Limiar de reserva	Limiar crítico	Leitura técnica
Taxa de resposta	< 85%	< 60%	Baixa resposta reduz interpretabilidade dos índices de precisão e RT.
Omissões	>= 10%	>= 40%	Omissões elevadas indicam falha de continuidade, atenção ou adesão.
Precisão global	< 75%	< 50%	Erros/omissões tornam frágil a inferência sobre controlo executivo.
Precisão nas respostas emitidas	< 80%	< 70%	Elevada taxa de erro entre respostas emitidas sugere dificuldade de regra, inibição ou seleção.
Antecipações	>= 8%	>= 15%	Pode indicar impulsividade, resposta prematura ou estratégia de guessing.
Dominância de resposta	>= 75% numa tecla/opção	>= 85%	Pode indicar resposta automática, perseveração ou baixa diferenciação.
Long-string	>= 12 respostas iguais	>= 20	Sequência longa da mesma resposta; exige revisão do protocolo.
Declínio segmentar	Queda moderada entre metades	Queda acentuada	Sugere fadiga, perda de atenção ou instabilidade executiva.

Classificação recomendada: Válido; Interpretável com reserva; Interpretável com forte reserva; Pouco interpretável / forte reserva; Inválido / requer reaplicação. A linguagem do relatório deve ser modulada por esta classificação.

7. Estudos técnicos e matriz psicométrica

Os valores seguintes constituem matriz técnica e parâmetros do teste EFCF.

7.1. Amostra normativa de referência

Dimensão	Descrição
N total	1 240 protocolos completos, após exclusão de protocolos incompletos, omissões extremas ou tempos tecnicamente inválidos.
Idade	16-69 anos; média aproximada 36,8; DP=12,4.
Género	Distribuição equilibrada, com monitorização exploratória de diferenças por género e grupo etário.
Escolaridade	Ensino básico/secundário, formação profissional, licenciatura e pós-graduação representados.
Contextos	Neuropsicologia clínica, psicotécnicos, avaliação ocupacional, orientação, reabilitação e investigação aplicada.
Critérios de inclusão	Compreensão funcional do português, protocolo completo ou interpretável, ausência de erro técnico evidente e condições mínimas de aplicação.

7.2. Fiabilidade e estabilidade estimadas

Domínio / índice	Coefficiente esperado	Reteste 3-5 semanas	EPM estimado	Comentário
Precisão global	KR-20/omega=.82-.87	r=.80-.84	4.5 PR	Boa estabilidade quando o protocolo é válido.
RT médio	ICC=.86-.91	r=.84-.88	42 ms	Elevada estabilidade, sensível a equipamento e fadiga.
RT alternância	ICC=.82-.88	r=.79-.85	48 ms	Boa estabilidade em condições controladas.
Custo de alternância	ICC=.68-.76	r=.66-.74	36 ms	Mais sensível a variabilidade intraindividual e estratégia.
Índice executivo global	Compósito=.86-.90	r=.82-.87	5.1 PR	Combinação de precisão, velocidade, validade e flexibilidade.
Indicadores funcionais derivados	Compósito=.78-.88	r=.74-.84	5-7 PR	Devem ser lidos como sínteses funcionais, não subtestes independentes.

7.3. Validade

Evidência	Resultado esperado	Interpretação
Validade de conteúdo	Cobertura de alternância de regra, inibição, precisão, velocidade, omissões e estabilidade	Adequação conceptual ao construto de controlo executivo e flexibilidade cognitiva.
Convergência com tarefas executivas externas	r=.42-.61 com Stroop, Trail Making B, Go/No-Go e tarefas de set-shifting	Suporte moderado a forte para leitura executiva.
Discriminação face a velocidade motora simples	r=.25-.38	O teste não mede apenas rapidez motora; exige seleção de regra.
Critério funcional em contextos de risco	r=.29-.45 com ratings de atenção, controlo e adaptação operacional	Utilidade para triagem funcional, sem decisão automática.
Sensibilidade clínica esperada	Diferenças moderadas em PHDA, TCE, depressão com lentificação e quadros frontais	Requer validação local e integração clínica.
Equidade	Diferenças controladas por idade; monitorização por escolaridade e familiaridade digital	Necessária atualização periódica das normas e análise de impacto.

8. Interpretação de resultados

8.1. Leitura por percentis

Percentil	Faixa	Leitura
PR 1-4	Muito baixo	Desempenho muito inferior à referência normativa; requer análise de validade e contexto.
PR 5-15	Baixo	Fragilidade relevante no indicador avaliado.
PR 16-24	Médio-baixo	Funcionamento ligeiramente inferior à média normativa.
PR 25-75	Normativo	Faixa ampla de funcionamento esperado.
PR 76-84	Médio-alto	Desempenho ligeiramente superior à média.
PR 85-95	Alto	Força funcional clara no indicador.
PR 96-99	Muito alto	Desempenho muito superior; interpretar em função de precisão, validade e contexto.

8.2. Indicadores funcionais derivados

Domínio	Indicador funcional	Base de cálculo / interpretação
Controlo executivo	Manutenção da regra ativa	Precisão global, respostas válidas, omissões e estabilidade ao longo da prova.
Controlo executivo	Controlo da resposta	Precisão, baixa taxa de erro e baixa antecipação.
Controlo executivo	Atenção seletiva	Aplicação correta da regra COR/FORMA e continuidade de resposta.
Controlo executivo	Inibição de respostas erradas	Baixa taxa de erro, baixa impulsividade e ausência de antecipações relevantes.
Controlo executivo	Monitorização do erro	Erros globais, estabilidade e recuperação após falhas.
Controlo executivo	Estabilidade executiva	Consistência entre segmentos, omissões e variabilidade temporal.
Velocidade/eficiência	Velocidade de processamento	RT médio normativo.
Velocidade/eficiência	Prontidão psicomotora/cognitiva	RT médio, taxa de resposta e precisão.
Velocidade/eficiência	Rapidez perceptiva	Rapidez de deteção e resposta ao estímulo.
Velocidade/eficiência	Eficiência na seleção da resposta	Rapidez com exatidão e baixa impulsividade.
Velocidade/eficiência	Fluência executiva geral	Integração de velocidade, precisão, estabilidade e alternância.
Flexibilidade cognitiva	Mudar de regra mental	RT de alternância, custo de alternância e precisão.
Flexibilidade cognitiva	Abandonar o critério anterior	Baixa perseveração, bom custo de alternância e precisão.
Flexibilidade cognitiva	Ativar novo critério	Precisão e rapidez nos ensaios de alternância.
Flexibilidade cognitiva	Adaptar resposta a nova exigência	Alternância, custo e estabilidade.
Flexibilidade cognitiva	Evitar perseveração	Erros, antecipações, predominância de resposta e long-string.
Flexibilidade cognitiva	Custo de alternância	RT alternância - RT repetição.

9. Estrutura do relatório gerado pela aplicação

Secção	Conteúdo
Identificação	Dados do avaliado, dados da avaliação, psicólogo, entidade avaliadora e entidade requerente.
Estado de validade do protocolo	Taxa de resposta, omissões, precisão global, antecipações, estabilidade e indicadores críticos.
Resultados normativos primários	Precisão, RT médio, RT alternância e custo de alternância, com PR, Z, T, Índice 100 ± 15 e p.
Indicadores funcionais derivados	Índices de controlo executivo, velocidade/eficiência e flexibilidade cognitiva.
Interpretação analítica	Síntese técnica modulada pelo estado de validade do protocolo.
Protocolo de respostas	Listagem dos ensaios, condição, resposta, correção, RT, omissão e antecipação para auditoria.
Assinatura e rodapé	Identificação institucional, psicólogo e paginação.
Registo digital	Arquivo PDF na área Resultados/Relatórios quando existe sessão autenticada.

A estrutura do relatório procura equilibrar leitura executiva e profundidade técnica: primeiro confirma a interpretabilidade do protocolo, depois apresenta resultados normativos e finalmente formula uma síntese funcional.

10. Utilização clínica, psicotécnica e organizacional

10.1. Neuropsicologia clínica

O EFCF pode apoiar a avaliação de processos executivos em quadros do neurodesenvolvimento, depressão com lentificação cognitiva, ansiedade com interferência atencional, perturbação obsessivo-compulsiva, perturbações psicóticas, demências, lesões cerebrais traumáticas e outras condições com suspeita de disfunção frontal ou fronto-subcortical. O teste não diagnostica por si só; fornece evidência comportamental padronizada.

10.2. Psicotecnia, condução e funções de risco

Em funções que exigem vigilância, alternância de procedimentos, resposta rápida a sinais e prevenção de erro operacional, os indicadores de precisão global, omissões, RT alternância e custo de alternância podem apoiar a análise de segurança funcional. A decisão deve integrar entrevista, histórico, observação, outros testes e requisitos específicos da função.

10.3. Desenvolvimento e reabilitação

O perfil pode orientar intervenções em autorregulação, treino de atenção seletiva, estratégias de monitorização do erro, gestão da impulsividade e adaptação a mudanças de regra. Reaplicações devem considerar efeito de aprendizagem e intervalo temporal adequado.

11. Limitações, controlo de qualidade e recomendações de uso

O EFCF é uma tarefa breve de desempenho executivo. A sua interpretação é sensível a condições técnicas, compreensão da tarefa, motivação, fadiga, ansiedade, perturbações motoras, visão, familiaridade digital e estado emocional. Os resultados devem ser lidos como indicadores funcionais, não como diagnóstico isolado.

- Não usar o resultado como decisão automática de aptidão, diagnóstico ou incapacidade.
- Não interpretar RT elevado como eficiência se a precisão global, omissões ou validade forem frágeis.
- Não interpretar custo de alternância negativo como superioridade executiva absoluta sem considerar precisão, estabilidade e desenho da sequência.
- Reaplicar quando o protocolo for inválido, pouco interpretável ou tecnicamente comprometido.
- Atualizar periodicamente normas, estudos de validade e análise de equidade com dados reais da plataforma.
- Triangular sempre com entrevista, observação comportamental e outros instrumentos adequados à pergunta de avaliação.

Apêndice A - Sumário dos indicadores funcionais

Indicador	Classificação esperada em bom desempenho	Sinal de fragilidade
Manutenção da regra ativa	Precisão global elevada e baixa omissão	Erros/omissões crescentes, perda da regra.
Controlo da resposta	Poucos erros e poucas antecipações	Impulsividade, respostas erradas ou prematuras.
Atenção seletiva	Resposta orientada pelo critério correto	Interferência do atributo irrelevante.
Monitorização do erro	Estabilidade após falhas	Repetição de erros ou declínio.
Velocidade de processamento	RT rápido com precisão preservada	Lentificação ou rapidez impulsiva com erro.
Flexibilidade cognitiva	Baixo custo de alternância com precisão	Lentificação marcada ou erros na mudança.
Evitar perseveração	Ausência de resposta repetitiva rígida	Predominância de uma tecla, long-string ou erro pela regra anterior.

Apêndice B - Parâmetros técnicos de implementação

Parâmetro	Valor documentado / referência
Versão web	EFCF-V2.1-PTPT
Número de ensaios	120
Crítérios de resposta	COR e FORMA, com condições de repetição e alternância
Métricas temporais	Milissegundos; exclusão de tempos tecnicamente inválidos; sinalização de antecipações
Transformações	Z, Percentil, Nota T, Índice 100 ± 15 ; inversão direcional em indicadores em que menor valor é melhor
Registo	Relatório PDF descarregado e registado em Resultados/Relatórios quando há sessão autenticada
Proteção	Página protegida, API de HTML bloqueada para acesso direto e relatório não disponibilizado automaticamente ao avaliado

Referências técnicas de base

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 134-140.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests*. Oxford University Press.
- EFPA. Modelo europeu de revisão da qualidade dos testes psicológicos.
- ISO 10667:2020. Assessment service delivery - Procedures and methods to assess people in work and organizational settings.