

# Manual

## CMV Jerk Test

<b>Campo</b>	<b>Informação</b>
Test label	CMV JERK / Coordenação Gestual - CMV
Versão	VF33 - Manual técnico preliminar
Local/Data	Viseu, Maio de 2014
Entidade	PHAFE - COGNOPRO
Autor do teste e do manual	Esteves, P.
Documento	Manual técnico, de aplicação e interpretação
Normas	Culture-Faire - matriz normativa preliminar, sujeita a calibração empírica contínua

### Índice

1. Resumo
  2. Finalidade e enquadramento
  3. Fundamentação teórica
    - 3.1 Coordenação óculo-manual e controlo visuo-motor
    - 3.2 Fluidez do movimento e índice de jerk
    - 3.3 Enquadramento psicomotor e cognitivo
  4. Estrutura do instrumento
  5. Variáveis e indicadores
  6. Administração e condições de aplicação
  7. Procedimento de aplicação
  8. Cotação e geração de relatório
  9. Normas e interpretação dos resultados
  10. Qualidade psicométrica e estudos técnicos
  11. Ética, proteção de dados e uso responsável
  12. Limitações e recomendações
  13. Referências
- Apêndices técnicos

## 1. Resumo

Campo	Descrição
Autores	Esteves, P.
Aplicação	Instrumento digital de avaliação objetiva do controlo motor manual/gestual, fluidez do movimento, coordenação óculo-manual e precisão visuo-motora.
População-alvo	Adolescentes, adultos e adultos mais velhos, desde que exista compreensão funcional das instruções e capacidade motora suficiente para realizar a tarefa.
Principais áreas de aplicação	Psicologia do tráfego, avaliação psicotécnica, psicologia do trabalho e das organizações, segurança operacional, psicologia do desporto, avaliação neuropsicológica funcional e investigação aplicada.
Fundamentação teórica	Controlo visuo-motor, integração sensorio-motora, coordenação olho-mão, precisão de movimento, estabilidade do traçado e suavidade cinemática operacionalizada pelo índice de jerk.
Administração	Aplicação digital individual, com recolha inicial de dados, instruções padronizadas, três tentativas num percurso com segmentos verticais, horizontais, diagonais e curvos, geração de PDF e arquivo em Resultados/Relatórios quando existe sessão autenticada.
Forma de teste	Forma única digital VF33, com três tentativas e percurso gráfico pré-definido.
Cotação	Cálculo automático de EHC, MED, PED, número de erros, índice de jerk, indicadores normativos e interpretação analítica.
Tempo médio	Aproximadamente 4 minutos, incluindo dados, instruções e execução das três tentativas, dependendo do ritmo do avaliado e das condições técnicas.
Estado dos valores	Matriz normativa preliminar Culture-Faire. Os parâmetros psicométricos devem ser atualizados à medida que forem acumulados dados empíricos auditáveis.

## 2. Finalidade e enquadramento

O CMV Jerk Test foi desenvolvido para medir, de forma objetiva e digital, a capacidade de conduzir um movimento manual/gestual ao longo de um percurso visualmente delimitado, com controlo de erro, tempo de execução e suavidade do traçado. A tarefa exige que o avaliado mova um ponto verde ao longo de um percurso pré-definido até ao ponto azul, evitando sair dos limites da trajetória.

A finalidade do instrumento é fornecer indicadores funcionais sobre coordenação óculo-manual, precisão visuo-motora, planeamento motor elementar, controlo contínuo do movimento e capacidade de manter a execução sob monitorização visual. Em contextos psicotécnicos, estes indicadores são particularmente relevantes quando a função avaliada exige manuseamento preciso, controlo manual, estabilidade motora, ritmo de execução e prevenção de erro operacional.

A avaliação centra-se em três tentativas realizadas no mesmo percurso, permitindo observar a consistência do desempenho, a eventual aprendizagem rápida entre tentativas e o equilíbrio entre velocidade, erro e fluidez.

### 3. Fundamentação teórica

#### 3.1 Coordenação óculo-manual e controlo visuo-motor

A coordenação óculo-manual corresponde à integração entre informação visual, seleção do objetivo motor, ajuste contínuo da trajetória e execução manual. A pessoa deve perceber a posição do alvo, monitorizar a própria ação e corrigir o movimento em tempo real. Esta competência é transversal a múltiplas atividades: condução, operação de equipamentos, desporto, tarefas industriais, escrita, desenho técnico, manipulação de ferramentas e controlo de dispositivos digitais.

No CMV Jerk Test, a coordenação não é observada através de uma resposta discreta, mas através de um processo contínuo. Esta característica aumenta o valor informativo da tarefa, porque permite estimar não apenas se o avaliado chegou ao fim, mas como realizou o percurso: rápido ou lento, regular ou irregular, preciso ou errático, fluido ou fragmentado.

#### 3.2 Fluidez do movimento e índice de jerk

O termo jerk designa a variação da aceleração ao longo do tempo. Em análise cinemática, movimentos suaves tendem a apresentar menor variação brusca da aceleração; movimentos abruptos, hesitantes ou corrigidos de forma fragmentada tendem a apresentar maior jerk. No contexto deste teste, o índice de jerk é usado como marcador operacional da suavidade do movimento.

A interpretação do índice de jerk deve ser feita em conjunto com tempo total, percentagem de tempo em erro e número de erros. Um valor de jerk mais elevado pode refletir microcorreções frequentes, trajetórias instáveis, controlo motor irregular ou execução sob tensão. Porém, um valor isolado não permite inferência clínica definitiva; deve ser articulado com o comportamento observado e com as restantes métricas.

#### 3.3 Enquadramento psicomotor e cognitivo

Do ponto de vista psicométrico, tarefas de coordenação visuo-motora pertencem ao domínio das aptidões psicomotoras. Estas aptidões envolvem ligação entre perceção, decisão, controlo motor e feedback sensorial. A literatura de aptidões psicomotoras tem descrito componentes como coordenação multilimb, precisão de controlo, destreza manual, estabilidade braço-mão, orientação da resposta e velocidade do movimento.

Embora o CMV Jerk Test utilize uma única mão ou dispositivo de apontamento, a sua lógica é próxima de testes de coordenação do sistema de avaliação computadorizada: apresentação padronizada de estímulos, tarefa motora controlada, registo automático da execução e transformação dos dados brutos em variáveis interpretáveis.

### 4. Estrutura do instrumento

Módulo	Conteúdo operacional
Dados da avaliação	Identificação do avaliado, data de nascimento, número de identificação, morada, psicólogo, cédula profissional, entidades e data da avaliação.
Instruções	Apresentação das regras da tarefa e clarificação do objetivo: mover o ponto verde ao longo do percurso até ao ponto azul.
Tarefa principal	Três tentativas num percurso gráfico com segmentos verticais, horizontais, diagonais e curvos.
Registo automático	Tempo de execução, tempo em erro, número de erros, percurso e variações do movimento.
Resultados	Cálculo automático de indicadores brutos e derivados, incluindo EHC, MED, PED, número de erros, índice de jerk e normas.
Relatório PDF	Geração automática de relatório técnico com dados, resultados, normas, interpretação e assinatura do Psicólogo.
Arquivo digital	Registo do relatório na área Resultados/Relatórios do utilizador autenticado, quando a integração técnica está ativa.

## 5. Variáveis e indicadores

Variável	Designação	Descrição	Uso interpretativo
EHC	Tempo total de execução	Tempo médio ou global necessário para concluir o percurso, expresso em segundos.	Indicador de velocidade de execução e eficiência temporal. Deve ser lido com o erro.
MED	Duração média do erro	Tempo médio em que o ponto permanece fora do percurso delimitado.	Indicador de capacidade de recuperação e controlo após saída do trajeto.
PED	Percentagem de tempo em erro	Proporção do tempo total em que a execução decorre fora do percurso.	Indicador de precisão visuo-motora relativa, particularmente útil quando há diferenças de velocidade.
N.º de erros	Erros totais	Número de ocorrências de saída do percurso ou eventos registados como erro.	Indicador discreto de instabilidade, impulsividade motora ou perda de controlo.
Índice de Jerk	Fluidez do movimento	Medida operacional da suavidade do movimento, associada à variação brusca da aceleração.	Valores mais baixos sugerem maior fluidez; valores altos sugerem movimentos fragmentados ou microcorreções frequentes.
Percentil	Posição normativa	Posição relativa face à matriz normativa disponível.	Facilita leitura comparativa e comunicação técnica.
Valor Z	Desvio padronizado	Distância em unidades de desvio-padrão face à média normativa.	Útil para análise técnica e comparação entre variáveis.
Nota T	Transformação T	Escala com média 50 e desvio-padrão 10.	Apoia comparação padronizada entre resultados.

## 6. Administração e condições de aplicação

A aplicação deve ocorrer em ambiente calmo, com boa iluminação, ecrã estável, dispositivo de apontamento funcional e ausência de interrupções. O avaliado deve compreender que a tarefa exige simultaneamente rapidez, precisão e controlo, mas que não deve sacrificar completamente a precisão para terminar mais depressa.

Antes da execução, o Psicólogo/Avaliador deve confirmar se o avaliado compreendeu as instruções. A avaliação deve ser interrompida, repetida ou assinalada como interpretativamente limitada quando existirem condições que comprometam a validade da resposta, tais como fadiga intensa, dor, tremor acentuado, ansiedade disruptiva, défice visual não compensado, dificuldades motoras incompatíveis com a tarefa ou problemas técnicos do equipamento.

- Usar computador ou tablet com ecrã suficientemente amplo e resposta gráfica estável.
- Evitar rato, touchpad ou dispositivo de apontamento com avaria ou latência evidente.
- Garantir que o avaliado não recebe ajuda durante a fase de teste.
- Registar observações comportamentais relevantes: impulsividade, hesitação, frustração, tremor, compensações, aprendizagem entre tentativas.
- Confirmar se o relatório PDF foi gerado e arquivado após a conclusão da avaliação.

## 7. Procedimento de aplicação

Fase	Procedimento	Critério técnico
1. Preparação	Confirmar sessão autenticada, ligação estável, ecrã adequado e dispositivo de apontamento funcional.	A aplicação deve iniciar apenas quando as condições mínimas estiverem verificadas.
2. Dados	Preencher dados do avaliado e dados da avaliação.	Os dados identificativos devem estar corretos antes do início.
3. Instruções	Ler ou permitir leitura das instruções; clarificar que o objetivo é mover o ponto verde até ao ponto azul pelo percurso.	Não explicar estratégias de execução além da regra da tarefa.
4. Teste	O avaliado realiza três tentativas. O sistema regista automaticamente tempo, erro e movimento.	Não interromper nem orientar durante a tentativa, salvo falha técnica.
5. Finalização	O sistema gera relatório PDF, descarrega o ficheiro e arquiva a avaliação.	Não mostrar resultados ao avaliado quando o protocolo de confidencialidade assim o exige.
6. Interpretação	O Psicólogo analisa resultados, normas, observações e contexto.	A conclusão deve ser técnica, contextual e não automática.

## 8. Cotação e geração de relatório

A cotação é automática e baseada no registo digital da execução. O relatório apresenta dados de identificação, dados da avaliação, resultados globais, detalhe por tentativa, normas por idade, interpretação analítica e espaço de assinatura.

A geração do relatório PDF deve ocorrer no final da avaliação. Em contexto de plataforma, o procedimento técnico esperado é: gerar o PDF no browser, descarregar o ficheiro, enviar o PDF para armazenamento adequado e registar os metadados da avaliação na área Resultados/Relatórios do utilizador autenticado.

Resultado no relatório	Interpretação operacional
EHC baixo com PED baixo	Execução rápida e precisa; sugere eficiência visuomotor favorável.
EHC baixo com PED alto	Execução rápida mas imprecisa; sugere troca entre velocidade e controlo.
EHC alto com PED baixo	Execução lenta mas controlada; pode indicar cautela, perfeccionismo motor ou estratégia conservadora.
EHC alto com PED alto	Execução lenta e imprecisa; sugere dificuldade global de controlo ou condições de aplicação desfavoráveis.
Jerk elevado com poucos erros	Movimento pode ter sido controlado mas irregular, com microcorreções frequentes.
Muitos erros com jerk elevado	Perfil compatível com instabilidade do traçado e menor suavidade motora.

## 9. Normas e interpretação dos resultados

A interpretação dos resultados deve privilegiar a configuração do perfil. Em testes de coordenação, os indicadores raramente têm significado unívoco quando lidos isoladamente. O mesmo tempo de execução pode significar eficiência, cautela ou lentificação, dependendo do erro, da fluidez e da observação comportamental.

Faixa interpretativa	Critério z aproximado	Formulação técnica recomendada
Muito inferior	$z \leq -2.00$	Desempenho muito abaixo da referência, exigindo verificação das condições de aplicação e integração com dados externos.
Inferior	$-2.00 < z \leq -1.00$	Desempenho abaixo da referência, compatível com fragilidade relativa no indicador avaliado.
Médio-baixo	$-1.00 < z \leq -0.50$	Desempenho ligeiramente abaixo da média, geralmente interpretável apenas em conjunto com o perfil.
Médio	$-0.50 < z < 0.50$	Desempenho compatível com a zona média da referência utilizada.
Médio-alto	$0.50 \leq z < 1.00$	Desempenho ligeiramente acima da média, sugerindo vantagem relativa.
Superior	$1.00 \leq z < 2.00$	Desempenho acima da referência, compatível com bom funcionamento no indicador.
Muito superior	$z \geq 2.00$	Desempenho claramente elevado face à referência; confirmar se a direção da variável é favorável.

### Nota sobre direção das variáveis

Em variáveis como tempo, percentagem de erro, número de erros e jerk, valores brutos mais baixos podem ser mais favoráveis. A transformação normativa deve respeitar a direção funcional da variável antes de produzir percentil, z ou Nota T.

## 10. Qualidade psicométrica e estudos técnicos

### 10.1 Objetividade

A objetividade de aplicação é favorecida pela apresentação digital padronizada, instruções uniformes, percurso fixo e registo automático. A objetividade de cotação é elevada quando o algoritmo calcula diretamente os indicadores a partir do traçado e dos tempos registados, sem intervenção manual do avaliador.

### 10.2 Fiabilidade

A fiabilidade foi estudada empiricamente através de consistência entre tentativas, estabilidade temporal teste-reteste e precisão dos indicadores de erro e fluidez. Como existem três tentativas, foram calculados índices de consistência intraindividual e curvas de aprendizagem breve.

### 10.3 Validade

A validade de conteúdo decorre da correspondência direta entre a tarefa e o constructo-alvo: conduzir um movimento manual ao longo de um percurso visualmente delimitado. A validade de constructo foi examinada por correlações com outros testes de coordenação, destreza manual, tempo de reação, atenção sustentada e medidas de funcionamento motor. A validade de critério foi estudada em grupos profissionais e clínicos em que a precisão visuo-motora tinha relevância funcional.

### 10.4 Economia, utilidade e razoabilidade

O instrumento é económico porque pode ser aplicado em poucos minutos, com cotação automática e produção imediata de relatório. A sua utilidade aumenta em contextos onde a coordenação manual, a precisão e a estabilidade do movimento têm implicações funcionais. A razoabilidade da tarefa é elevada quando o avaliado compreende facilmente o objetivo e o dispositivo de resposta é adequado.

### **10.5 Resistência à distorção e equidade**

Por ser uma tarefa de desempenho, o teste é menos suscetível a desajustabilidade social do que inventários de auto-resposta. Ainda assim, pode ser influenciado por treino prévio, experiência com dispositivos, motivação, fadiga, dor, limitações motoras e condições de hardware. A equidade exige adequação do dispositivo, instruções compreensíveis e cautela na comparação entre avaliados com condições físicas distintas.

### **11. Ética, proteção de dados e uso responsável**

O CMV Jerk Test deve ser aplicado por Psicólogo/Avaliador qualificado ou sob responsabilidade técnica adequada. A utilização em seleção, avaliação psicotécnica ou contextos com consequências relevantes deve respeitar os princípios de necessidade, proporcionalidade, adequação ao objetivo e transparência.

Os dados pessoais e relatórios gerados devem ser tratados de acordo com a legislação aplicável de proteção de dados. O relatório deve ser acessível apenas a profissionais ou entidades autorizadas, no âmbito da finalidade para a qual a avaliação foi realizada.

- Não utilizar o resultado como decisão automática isolada.
- Informar o avaliado sobre a finalidade geral da avaliação e o tratamento dos dados.
- Garantir confidencialidade e armazenamento seguro do relatório.
- Interpretar resultados à luz de observação, entrevista e contexto funcional.
- Evitar inferências clínicas, neurológicas ou laborais que excedam o âmbito do teste.

### **12. Limitações e recomendações**

O CMV Jerk Test mede uma amostra padronizada de desempenho visuo-motor, mas não substitui avaliação neurológica, exame motor, observação clínica aprofundada ou provas específicas de destreza manual quando estas forem necessárias. Resultados extremos devem ser analisados com particular cautela, sobretudo se ocorrerem em condições técnicas inadequadas ou perante limitações físicas conhecidas.

### **13. Referências**

- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). Standards for Educational and Psychological Testing. Washington, DC: AERA.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2015). Neuroscience: Exploring the Brain. Wolters Kluwer.
- Fleishman, E. A. (1958). Dimensional analysis of psychomotor abilities. *Journal of Experimental Psychology*, 55, 438-454.
- Fleishman, E. A. (1964). *The Structure and Measurement of Physical Fitness*. Prentice-Hall.
- Fleishman, E. A. (1972). On the relation between abilities, learning, and human performance. *American Psychologist*, 27, 1017-1032.
- International Test Commission. (2001). *International Guidelines for Test Use*.
- International Organization for Standardization. (2020). *ISO 10667: Assessment service delivery - Procedures and methods to assess people in work and organizational settings*.
- Schneider, W. J., & McGrew, K. S. (2018). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan & E. M. McDonough (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment*.

### Apêndice A - Parâmetros técnicos de implementação

Elemento	Especificação recomendada
Percurso	Trajectoria fechada ou semi-fechada com segmentos verticais, horizontais, diagonais e curvos.
Tentativas	Três tentativas válidas na versão VF33.
Ponto de início	Ponto verde.
Ponto final	Ponto azul.
Resposta	Movimento contínuo do cursor/ponto pelo avaliado.
Erro	Saída do percurso ou permanência fora da zona aceitável definida pelo algoritmo.
PDF	Relatório automático com descarregamento local e registo em Resultados/Relatórios quando autenticado.
Proteção	Código sensível servido por rota protegida e bloqueio de atalhos de visualização de código dentro da página do teste.

### Apêndice B - Checklist de aplicação

Item	Verificação
Sessão autenticada	Confirmar login ativo na plataforma COGNOPRO.
Equipamento	Confirmar ecrã, rato/dispositivo e estabilidade do navegador.
Ambiente	Reduzir interrupções e ruído.
Dados	Confirmar identificação e data da avaliação.
Instruções	Confirmar compreensão da tarefa.
Execução	Não orientar durante as tentativas.
Observações	Registar comportamentos relevantes.
Relatório	Confirmar geração, descarregamento e arquivo.
Interpretação	Integrar métricas, observação e contexto.

### Apêndice C - Matriz de leitura interpretativa

Padrão observado	Hipótese técnica	Ação interpretativa
Rápido, preciso e fluido	Eficiência visuo-motora favorável.	Confirmar consistência entre tentativas e ausência de estratégia arriscada.
Rápido, impreciso e pouco fluido	Impulsividade motora ou prioridade excessiva à velocidade.	Articular com erros, observação e função-alvo.
Lento, preciso e fluido	Estratégia cautelosa e controlada.	Avaliar se a função exige rapidez ou precisão superior.
Lento, impreciso e pouco fluido	Dificuldade global de controlo ou condição de aplicação adversa.	Verificar fadiga, equipamento, ansiedade e limitações motoras.
Melhoria clara entre tentativas	Aprendizagem rápida ou adaptação ao dispositivo.	Interpretar desempenho final com atenção ao efeito de treino.
Degradação entre tentativas	Fadiga, frustração ou perda de controlo.	Integrar com observação e condições da sessão.