



ARTIGO ORIGINAL

ESCALA DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL PARA LACTENTES: VALIDADE DE CONSTRUCTO E CONFIABILIDADE**CHILD DEVELOPMENT SCALE FOR INFANTS: CONSTRUCTION VALIDITY AND RELIABILITY**

Francisco Rosa Neto¹
Lucia Andreis²
Sany Fernandes³
Inmaculada Ramos Sanchez⁴

RESUMO

Objetivo: Analisar a validade de constructo e confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Infantil para lactentes. **Método:** Foi realizado um estudo transversal que avaliou 221 lactentes de 6 a 24 meses, matriculados na Rede Pública Municipal de Florianópolis/SC, utilizando como instrumento de avaliação a Escala de Desenvolvimento Infantil (EDI). Na análise estatística, para mensurar a validade de constructo utilizou-se a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) pela técnica de modelagem de equações estruturais e para verificar a confiabilidade da escala foi realizada a análise da consistência interna por meio do coeficiente *alfa de Cronbach*. **Resultados:** A AFC confirmou que o modelo unidimensional apresenta excelentes índices de adequação para os fatores de controle postural, oculomanual, linguagem e social. Para a análise de confiabilidade, foi realizada a consistência interna, no qual o valor do *Alpha (α) de Cronbach* indicou que o instrumento é confiável, sem gerar aumento do valor de alfa, assim, nenhum item foi excluído, reforçando desta maneira o achado que os quatro fatores medem o mesmo fenômeno adequadamente. **Conclusão:** A EDI apresentou propriedades psicométricas satisfatórias com bom desempenho quanto à validade de constructo e confiabilidade, expondo referências para a população brasileira, representando assim uma boa opção de instrumento de avaliação do neurodesenvolvimento.

Descritores: Escala. Lactentes. Neurodesenvolvimento. Constructo. Confiabilidade.

ABSTRACT

Objective: To analyze the construct validity and reliability of the Child Development Scale for Infants. **Method:** A cross-sectional study was conducted which evaluated 221 infants aged from 6 to 24 months, enrolled at the Municipal Public Network of Florianópolis/SC, using the Child Development

¹Doutor em Medicina do Esporte. Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: franciscorosaneto@terra.com.br.

²Doutora em Ciências do Movimento Humano. Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, SC, Brasil.

E-mail: lucia.andreis@hotmail.com.

³Mestranda em Ciências do Movimento Humano. Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: sanyfisio@hotmail.com.

⁴Doutora em Medicina. Hospital Universitario "Virgen Macarena", Universidad de Sevilla, España. E-mail: inma.ramos.sanchez@gmail.com.



Scale (EDI) as an assessment instrument. In order to measure the validity of the construct on the statistical analysis, the Confirmatory Factor Analysis (CFA) was used through the structural equation modeling technique, and in order to verify the reliability of the scale, the analysis of internal consistency was performed by using Cronbach's alpha coefficient. Results: The AFC confirmed that the one-dimensional model presents excellent adequacy indicators for the postural, oculomanual, language and social control factors. For the reliability analysis, internal consistency was conducted, in which the value of Cronbach's Alpha (α) indicated that the instrument is reliable, without increasing the alpha value. Thus, no item was excluded, fact which reinforces the finding that the four factors adequately measure the same phenomenon. Conclusion: The EDI presented satisfactory psychometric properties with good performance as far as construct validity and reliability is concerned, exposing references for the Brazilian population and, therefore, representing a good option as a neurodevelopmental assessment instrument.

Keywords: Scale. Infants. Neurodevelopment. Construct. Reliability.

INTRODUÇÃO

Os dois primeiros anos de vida, período lactente, são considerados primordiais para o neurodesenvolvimento, neste período ocorrem importantes mudanças, tais como: desenvolvimento físico (estirão de crescimento); desenvolvimento cognitivo (linguagem); neurológico (maturação e mielinização); motor (controle postural e coordenação manual); psicossocial (papel da família e estabilidade emocional); e imunológico do ser humano. Assim os acontecimentos nos diferentes períodos evolutivos (período gestacional, perinatal e pós-natal) podem repercutir na infância, adolescência e vida adulta⁽¹⁾.

Neste sentido, a avaliação do neurodesenvolvimento é essencial, pois permite observar alterações durante o processo, e por meio destas informações favorecer o encaminhamento precoce e direcionar para a intervenção mais adequada⁽¹⁾. Com este propósito existem diversos instrumentos que avaliam o desenvolvimento infantil, no entanto torna-se necessário que essa avaliação seja ampla e inclua a análise de seus diversos domínios como: o cognitivo, a linguagem, o motor e o social⁽²⁾.

Dentre os instrumentos utilizados na avaliação do desenvolvimento Infantil do lactente, que destinam-se a investigação das áreas motoras e psicossociais destacam-se: Escala *Bayley* (Bayley Scales of Infant and Toddler Development), considerada padrão ouro, é a ferramenta mais utilizada atualmente e possui como referência a população dos Estados Unidos na faixa etária até 42 meses^(3,4); o Teste de Triagem Denver, também criado nos EUA, pode ser aplicado em populações com a faixa etária até 6 anos de idade⁽⁵⁾; e a Escala de Desenvolvimento Psicomotor da Primeira Infância Brunet-Lézine de origem francesa que avalia crianças de 1 a 30 meses⁽⁶⁾. No entanto existe uma carência de parâmetros para avaliar o desenvolvimento infantil em crianças brasileiras por meio de testes de triagem comumente referenciados⁽⁷⁾. Considerando esta situação, foi desenvolvida no Brasil a Escala de Desenvolvimento Infantil (EDI) que possibilita avaliar e analisar o neurodesenvolvimento em suas



diferentes etapas evolutivas visando identificar os sinais de alerta e verificar de forma precoce as alterações durante este processo. O objetivo da escala é avaliar o desenvolvimento do lactente por meio da realização de uma série de testes nas áreas motora e psicossocial com diferentes exigências, elevando a complexidade de acordo com o aumento da idade cronológica da criança, levando-se em consideração os marcos do desenvolvimento. Cada área avaliada subdivide-se em dois domínios: para a área motora os domínios compreendem o controle postural e a coordenação oculomanual, e a área psicossocial inclui os domínios social e linguagem (figura 1)⁽¹⁾.

Embora a EDI apresente informações relevantes sobre as áreas motora e psicossocial suas propriedades de medição não foram testadas na sua totalidade. Neste sentido, considerando as orientações da Academia Americana de Pediatria (AAP) que recomenda que os instrumentos de avaliação sejam válidos, confiáveis e que tenham passado por um processo de padronização em diferentes populações⁽⁸⁾, faz-se necessário a investigação da validade e confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Infantil.

De acordo com a literatura as escalas, como a EDI, composta por itens requerem a investigação da validade de constructo, que procura a comprovação de que o instrumento realmente mede aquilo a que se propõe, e a consistência interna que demonstra que todos os itens que integram a escala medem a mesma dimensão^(9,10). Diante do exposto, esta investigação tem por objetivo analisar a validade de constructo e confiabilidade da Escala de Desenvolvimento Infantil (EDI), período lactente.

MÉTODO

Participantes

Participaram do estudo 221 lactentes de 6 a 24 meses (média idade: $17,1 \pm 4,6$ meses), 117 meninos (52,9%) e 104 meninas (47,1%), matriculadas nos Centros de Educação Infantil (CEI) da Rede Pública Municipal de Florianópolis – SC⁽¹¹⁾.

Foram excluídas as crianças com alterações neurológicas importantes (síndromes, deficiências, outros) e/ou osteomusculares previamente diagnosticadas. A seleção da amostra foi realizada por meio de amostragem probabilística por conglomerado, através de sorteio entre os Centros de Educação infantil credenciados a Secretaria Municipal de Educação. Foram sorteados 30% das escolas e os lactentes que estavam presentes foram avaliados. O cálculo amostral considerou os pressupostos de Mokkink et al. (2019) que indicam o mínimo de 100 indivíduos para a investigação da validade de constructo e consistência interna de um instrumento.

Medidas

Escala de Desenvolvimento Infantil (EDI)- (Quadro 1)



A EDI é uma escala que tem por objetivo avaliar o desenvolvimento infantil através de duas grandes áreas: Áreas do Desenvolvimento motor (DM) e Desenvolvimento psicossocial (DP). O DM do Lactente é avaliado a partir de dois domínios: Coordenação oculomanual com um total de 55 etapas (coordenação motora fina) e o Controle Postural, totalizando 41 etapas (coordenação motora global). O DP também avalia dois domínios: a Linguagem, por meio de 20 etapas e o Social, com 34 itens⁽¹⁾.

A partir da pontuação desses itens são gerados escores quanto à Idade de Desenvolvimento (ID) nos domínios específicos (Controle Postural – ID1; Coordenação oculomotora – ID2; Linguagem – ID3; Social – ID4); com a somatória das ID1 e ID2/ 2 chega-se a IDM (Idade de desenvolvimento Motor) e com a somatória das ID3 e ID4/2 obtém-se à IPS (Idade de Desenvolvimento Psicossocial). A idade de desenvolvimento geral (IDG) é obtida através da somatória das ID1+ID2+ID3+ID4/4. Após identificar a ID pode-se transformá-la em quociente de desenvolvimento (QD) por meio de um cálculo, tanto nos domínios específicos (Controle Postura – QD1; Coordenação Oculomotora – QD2; Linguagem – QD3; Sociabilidade – QD4) quanto do Quociente de Desenvolvimento Geral (QDG). Assim o quociente de desenvolvimento é gerado pela relação entre a idade de desenvolvimento em determinado domínio ou geral, e a idade cronológica ou corrigida da criança (no caso de estudos com prematuros utiliza-se a idade corrigida) multiplicada por 100. Por meio dos valores dos quocientes de desenvolvimento se obtém a classificação do lactente (Tabela 1).

Procedimentos

As coletas de dados foram realizadas nas Instituições escolares, durante o período letivo, salas reservadas. Os testes foram aplicados individualmente por um único avaliador, durante 12 meses de coleta. Tempo aproximado para cada avaliação foi de 20 a 30 minutos. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), pelo protocolo 92/2002.

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas nos softwares Stata 15.1 e IBM SPSS Statistics versão 20.0.

Análise Fatorial Confirmatória (AFC) pela técnica de modelagem de equações estruturais

A AFC se propõe a mensurar a validade de construto, que reflete quão bem um construto (teoria) mede o que com ele se pretende medir. Trata-se de uma técnica de modelagem de equações estruturais em que se descreve os relacionamentos entre as variáveis latentes e as variáveis observadas.



A técnica permite analisar os ajustes entre variáveis observáveis em um modelo fatorial, na qual cada domínio avaliado representa um fator.

Para a avaliação do modelo fatorial foram utilizados indicadores de ajustes capazes de verificar se o modelo fatorial é consistente baseados nos testes de Qui-quadrado, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), CFI (Comparative Fit Index) e TLI (Tucker-Lewis index). O Qui-quadrado foi utilizado para testar se a matriz de covariância predita (modelo hipotético fatorial) se ajusta à matriz de covariância amostral (questões originais do instrumento). Para um ajuste aceitável o p-valor do Qui-quadrado deve ser significativo, e quanto menor o valor, melhor o ajuste; o RMSEA demonstra quão bem o modelo fatorial reproduz a matriz de covariância amostral, e valores menores ou iguais a 0.08 mostram bom ajuste; CFI e o TLI comparam as duas matrizes (predita e amostral) e para ambos os testes, para um melhor ajuste, os valores devem ser próximos a 0.90⁽¹²⁾.

Confiabilidade

Para verificar a confiabilidade da escala foi realizada a análise da consistência interna a qual indica o grau em que os itens da escala convergem a um mesmo construto. A consistência interna da EDI foi medida pelo coeficiente *alfa de Cronbach*, que é a medida mais utilizada para avaliação de confiabilidade^(13,14), que irá refletir o grau de covariância entre os itens de uma escala, quanto menor a soma da variância dos itens, mais consistente é considerado o instrumento⁽¹⁵⁾. Espera-se que o valor de alfa seja superior a 0.70 o que indica um instrumento confiável⁽¹⁰⁾.

RESULTADOS

Na Tabela 2 estão representados os índices de ajuste dos resultados da análise fatorial confirmatória. Observa-se que o modelo unidimensional apresenta excelentes índices de adequação para os fatores de controle postural, óculo manual, linguagem e social, com RMSEA 0.08, CFI 0.99 e TLI 0.99.

A Figura 2 apresenta as cargas fatoriais dos quatro fatores, em que as variáveis devem apresentar valores iguais ou superiores a 0,4 para serem consideradas e mantidas no modelo. Os fatores representam a somatória de itens do instrumento EDI, com valores de 0,99 para os domínios controle postural, oculomanual e social, e 0,98 para a linguagem.

Na análise de confiabilidade por meio da consistência interna o valor do *Alpha (α) de Cronbach* foi 0.72 indicando que o instrumento é confiável. Não houve aumento do valor de alfa com a exclusão de nenhum item, isso reforça o achado que os quatro fatores (postural, óculo manual, linguagem e social) medem o mesmo fenômeno adequadamente (Tabela 3).



DISCUSSÃO

A Escala de Desenvolvimento Infantil para Lactentes tem origem do protocolo clássico intitulado “*Escala de Desenvolvimento Psicomotor da Primeira Infância*”, conhecida também como Escala Brunet-Lézine, que é um instrumento de origem francesa, que avalia crianças de 1 a 30 meses por meio das áreas do desenvolvimento: postural, coordenação óculo-manual, linguagem e social⁽⁶⁾. Este instrumento apresenta como índices de confiabilidade: 0,68 de validade de critério (validade concorrente com as escalas de *Stanford-Binet*, de *Terman-Merril*, de *Cattel*, de *Charlotte Bühler* e de *Arnold Gesell*) e 0,85 de fidedignidade/ coeficiente de correlação⁽¹⁶⁾.

Embora inspirada, desenvolvida e modificada com base nas autoras Odette Brunet e Irene Lézine (1951), a Escala de Desenvolvimento Infantil para Lactentes, possui adaptações e inovações, medidas estas tomadas com intuito de facilitar sua aplicabilidade, e atender as necessidades do contexto a qual é utilizada, diferenciando-se por possuir um sistema informatizado de registro de dados (SIDI- Sistema Integrado de Desenvolvimento Infantil) adotado para auxiliar na organização, tabulação e armazenamento das informações; elaboração de fichas de registro de dados; estruturação de protocolo ilustrativo, desenvolvido com o intuito de facilitar a aplicação dos testes; desenvolvimento do KIT EDI, que contém material padronizado para ser utilizado na aplicação dos testes; organização dos dados e tratamentos estatísticos, para melhorar a interpretação dos resultados e elaboração do Manual de Avaliação do Desenvolvimento Infantil – Escala EDI⁽¹⁾.

Diante disso, o presente estudo é o primeiro que analisou as propriedades de medição da EDI, e com este propósito investigou a validade de constructo e confiabilidade desta escala, obtendo resultados satisfatórios para as duas medidas. No sentido de explorar a validade de constructo foram considerados os mesmos fundamentos teóricos e empíricos utilizados pelo autor para o desenvolvimento da EDI, que foi baseado no trabalho de autores clássicos da psicologia do desenvolvimento e neurologia evolutiva como Gesell e Lézine⁽¹⁾. Perante o exposto, as análises fatoriais consideraram o modelo unidimensional com quatro itens (domínios motores e psicossociais) para a medida do constructo do desenvolvimento geral do lactente. Assim, as características neuroevolutivas dos domínios avaliados pela EDI demonstram a importância do uso do modelo unidimensional, que identificou os quatro domínios como pertencentes a mesma dimensão, ou seja, os domínios motores e psicossociais correspondem ao desenvolvimento geral do lactente (neurodesenvolvimento).

Nessa perspectiva foi utilizado a AFC para validar a Escala EDI obtendo valores que revelaram estatísticas de ajustes CFI, RMSEA e TLI aceitáveis nos quatro fatores, em uma amostra composta por 221 indivíduos. A AFC é uma medida confirmatória nas quais as variáveis só produzem cargas nos fatores indicados no modelo, e estabelecem que quanto maior a carga fatorial maior será a correlação com determinado fator, e com a magnitude determinando a validação de constructo⁽⁶⁾.



Neste trabalho foi constatado uma alta carga fatorial, expressando que a representação do comportamento deste fator está de acordo com o propósito pela qual foi inicialmente elaborado⁽¹⁵⁾. Assim, é possível afirmar que os achados deste artigo sugerem que a EDI satisfaz a hipótese de ser um instrumento confiável com boa consistência interna.

Outros trabalhos também foram desenvolvidos utilizando a AFC para a validação de constructo de seus instrumentos, Fattore et al. (2016), cujos resultados foram expressos através dos modelos adequados que evidenciaram índices de ajuste com valores de CFI de 0,966; RMSEA de 0,069 para o constructo experiência de discriminação e *alpha de Cronbach* de 0,74. Martinez, Latorre e Fischer (2009) também avaliaram a validação por meio da AFC e a confiabilidade de seu instrumento através do coeficiente *alfa de Cronbach*, para os autores, este procedimento estatístico é considerado o mais importante método.

A consistência interna da EDI foi calculada pelo coeficiente *alfa de Cronbach*, medida mais utilizada para avaliação de confiabilidade^(13,14), onde identificou que os valores observados nos quatro fatores da EDI foram próximos de 0,7. Tal achado evidenciou que os itens deste instrumento medem o mesmo constructo, o que satisfaz a hipótese de que esta é uma escala confiável⁽²⁰⁾.

No que se refere à consistência interna outro estudo de validação utilizou o coeficiente de confiabilidade alfa de Cronbach para o escore bruto e o percentil, apresentando resultado confirmatório ($\alpha = 0,72$) para a confiabilidade nas quatro posturas pertencentes a escala, e considerou como ótimos os valores acima de 0,80; bons, acima de 0,70; e aceitáveis entre 0,60 e 0,70⁽²¹⁾.

Neste sentido, é de extrema importância a utilização de instrumentos validados para o processo de avaliação do neurodesenvolvimento do lactente, fornecendo uma linguagem clara e padronizada aos diferentes profissionais, além de proporcionar respaldo científico aos referidos testes, permitindo a comparação ao longo do tempo, tanto dos dados coletados quanto da metodologia e das intervenções utilizadas⁽²²⁾.

Assim a avaliação do desenvolvimento infantil deve ser um processo de monitoramento contínuo das atividades relacionadas ao potencial de cada criança, a fim de detectar precocemente desvios ou atrasos. Esta verificação pode ser feita de forma sistemática através de instrumentos concebidos para este fim. Contudo, a possibilidade de obter resultados válidos na utilização da EDI depende, em grande parte, dos cuidados tomados durante a aplicação dos testes de avaliação, sendo necessário que as instruções sejam seguidas rigorosamente, para evitar possíveis observações e interpretações errôneas. Para isso, é necessário que o examinador, seja devidamente treinado e habilitado no uso deste instrumento.

Apesar das limitações, cabe ressaltar a relevância deste estudo, evidenciando a importância da intervenção precoce como um meio facilitador para melhores prognósticos, visando minimizar os impactos e auxiliar a criança a atingir seu potencial pessoal máximo no decorrer de seu

amadurecimento⁽²³⁾, além de fornecer projeções sobre as necessidades a longo prazo para que o lactente evolua adequadamente, auxiliando assim no planejamento familiar^(24,25), e na formulação de políticas relacionadas ao planejamento futuro dos serviços de saúde, sociais e educacionais⁽²⁶⁾.

Diante do exposto, salientamos a importância da validade e confiabilidade da EDI, que avalia domínios motores e psicossociais, e destaca-se por sua fácil e rápida aplicação, baixo custo de treinamento e materiais de valores acessíveis, atendendo de maneira substancial a escassez de instrumentos de avaliação de lactentes no Brasil.

CONCLUSÃO

A Escala de Desenvolvimento Infantil para Lactentes apresentou propriedades psicométricas satisfatórias com bom desempenho quanto à validade de constructo e confiabilidade, expondo referências para a população brasileira, representando assim uma boa opção de instrumento de avaliação do neurodesenvolvimento de crianças de 0 a 24 meses.

TABELAS

Tabela 1 - Classificação da EDI de acordo com a pontuação do Quociente de Desenvolvimento.

CLASSIFICAÇÃO	LACTENTE	FATOR DE RISCO
MUITO SUPERIOR	Maior 129	NENHUM
SUPERIOR	120 – 129	NENHUM
NORMAL ALTO	110 – 119	NENHUM
NORMAL MÉDIO	90 – 109	NENHUM
NORMAL BAIXO	80 – 89	RISCO LEVE
INFERIOR	70 – 79	RISCO MODERADO
MUITO INFERIOR	Menor 69	RISCO GRAVE

Fonte: Rosa Neto (2021).

Tabela 2 - Índices de ajustamento do modelo unidimensional do instrumento EDI.

Qui-quadrado	Valor: 2579.593; p-valor ≤ 0.001
RMSEA	0.08
CFI	0.99
TLI	0.99

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

QUADRO

Quadro 1 - Protocolo de Avaliação “EDI” – Ficha Técnica.

PROTOCOLO	ESCALA DE DESENVOLVIMENTO INFANTIL – EDI
AUTOR	Francisco Rosa Neto
EDITORA / ANO	EDM / 2021
ADMINISTRAÇÃO	Individual
DURAÇÃO	Variável, entre 20 e 30 minutos.
MATERIAL	Argola com fita, cubos, chocalho, sininho ou campainha, bola, espelho, pastilha ou botão, pano, caneca, colher, tabuleiro com três peças, livro, cartões com imagens, papel e lápis.
POPULAÇÃO	Lactentes de risco social, risco neurológico; seguimento maturativo; atraso no desenvolvimento neuropsicomotor; outros.
ÁREAS E DOMÍNIOS	Desenvolvimento Motor (Coordenação): Controle Postural; Coordenação oculomanual (motricidade fina). Desenvolvimento Psicossocial (cognição e emocional): Linguagem; Social.
VARIÁVEIS	Pontos do protocolo; Idades de Desenvolvimento (geral e específico); Quocientes de Desenvolvimento (geral e específico); Classificação do Desenvolvimento.
PROFISSIONAIS	Medicina (Pediatria, Psiquiatria e Neurologia Infantil); Psicologia; Fisioterapia; Terapia Ocupacional; Fonoaudiologia; outros.
MATERIAL	Kit EDI – Livro, folha de respostas, instrumentos para aplicação dos testes, programa informático, e vídeo digitalizado, arquivos com trabalhos científicos.
	
PÁGINA WEB	www.motricidade.com.br

Fonte: Rosa Neto (2021).

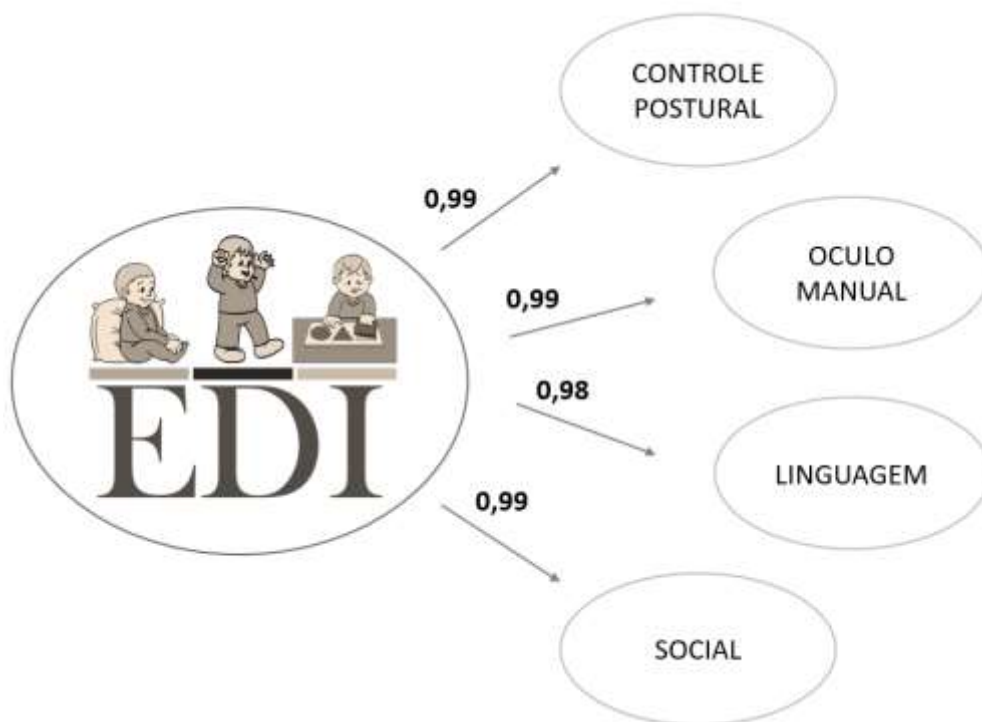
FIGURAS

Figura 1 - Áreas e domínios da Escala de Desenvolvimento Infantil (EDI).



Fonte: Rosa Neto (2021).

Figura 2 - Cargas fatoriais do instrumento EDI para os quatro fatores.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).