

USO DA VISÃO COMPUTACIONAL PARA RECONHECIMENTO DE PADRÕES DERMATOGLÍFICOS NA IDENTIFICAÇÃO DE CRIANÇAS COM POSSÍVEIS DISTÚRBIOS DE APRENDIZAGEM

LEMOS, Hailton David¹

LEMOS, Jade Caiuá Campos²

ALMEIDA, Raquel Ribeiro de³

RESUMO

Neste trabalho, propõe-se o uso de imagens digitais dos dermatoglifos dos dedos das mãos, com a finalidade de, através de um teste simples e não invasivo, identificar padrões dermatoglíficos que indiquem possíveis dificuldades de aprendizado. As imagens foram coletadas de acordo com um sistema de cores do padrão *Red, Green and Blue* (RGB), que fornece uma matriz definidora do valor de cor obtido de cada ponto da imagem. Esses valores foram processados e analisados, pixel a pixel,

¹Mestrando em Engenharia de Produção e Sistemas, Bacharel em Administração de Empresas; Licenciado em Ciências Biológicas. E-mail: hailton.david@gmail.com

²Graduanda em informática pela Universidade Estadual de Goiás. E-mail: jade.lemos9692@gmail.com

³Psicóloga Educacional. E-mail: raquelribeiro.sesi@sistemafieg.org.br

gerando informações estatísticas necessárias para identificar características dos dermatoglifos para análise, comparação e identificação dos padrões. Os resultados mostraram diferenças nos padrões dermatoglíficos dos indivíduos com dificuldade de aprendizagem em relação ao grupo controle, com maior número de verticilos, deltas e SCTL no primeiro. Estes achados podem indicar a possibilidade de auxílio diagnóstico de distúrbios de aprendizagem pela dermatoglifia, sendo necessários mais estudos para corroborar os achados e identificar características específicas para cada tipo de distúrbio.

Palavras-chave: Dermatoglifia. Diagnóstico. Distúrbios de aprendizagem.

USE OF COMPUTATIONAL VIEW TO RECOGNIZE DERMATOGLIPHIC PATTERNS TO IDENTIFY CHILDREN WITH LEARNING DIFFICULTIES

ABSTRACT

In this study we propose to use digital dermatoglyphic images so as to using a simple and non invasive test to identify dermatoglyphic patterns indicating possible difficulties in learning. Images were collected according to the color system of the red, green and blue pattern (RGB) which provides a defined matrix of value of the color obtained in each point of the image. These values were processed and analyzed pixel by pixel, generating statistical information necessary to identify dermatoglyphic characteristics to analyze, compare and identify patterns. Results demonstrated differences in dermatoglyphic patterns of those individuals with learning difficulties as compared to the control group, with greater number of verticils, deltas and SCTL in the first group. These findings indicate the possibility of a diagnostic aid in learning

disorders using dermatoglyphic patterns, however, more studies are necessary to corroborate findings and identify specific characteristics for each type of disorder.

Keywords: Dermatoglyphics. Diagnosis. Learning Disorders.

INTRODUÇÃO

As primeiras investigações envolvendo as configurações dermopapilares foram veiculadas entre 1888 e 1891. No entanto, padronizações de nomenclaturas, formas e dimensões firmaram-se em 1967 (PENROSE, 1968).

De modo amplo, o interesse e a frequência do uso da dermatoglia se mantêm intensos na atualidade, contando-se com softwares de coleta e análise automatizadas (KAHN et al., 2008) e informações novas quanto às conformações dígito palmares das pessoas (PICHARD et al., 2004; WANG et al., 2008).

A utilização dos índices dermatoglíficos por métodos descritos por Walker e por Reed auxilia no diagnóstico de doenças tais como a Síndrome de Down (COHEN; NADLER, 1986).

Dermatoglifos também tem sido usados com sucesso para auxiliar no diagnóstico de doenças como Alzheimer (DURHAM, 1990), esquizofrenia (GYENIS et al., 1990) e acondroplasia (SCHAUMAN et al., 1990), entre outras. Os pacientes com Síndrome de Sotos apresentam também dermatoglifos raros, cujo padrão embrionário completa-se perto

da 18ª semana de gestação e permanece sem modificação o resto da vida (ASSUMPÇÃO et al., 2008).

O Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é um transtorno neurobiológico, de causas genéticas, que aparece na infância e frequentemente acompanha o indivíduo por toda a sua vida e se caracteriza por sintomas de desatenção, agitação e impulsividade (BARKLEY, 2002).

Desde o nascer até enveredar para o universo adulto, um indivíduo passa por distintas fases. As principais características são relacionadas ao desenvolvimento motor, cognitivo, físico, psicológico e social. A forma segmentada como se constrói cada sujeito abre margem para a delimitação dos padrões normais e daqueles que dão conta de atrasos, deficiências e limitações (GIRARDI; RUBIO, 2012).

Cada vez mais cedo crianças têm sido encaminhadas, diagnosticadas e medicadas como hiperativas e/ou desatentas (EIDT; TULESKI, 2010).

No contexto escolar, a hiperatividade e/ou déficit de atenção apresenta-se como justificativa corrente para o fracasso escolar de um

número expressivo de crianças, atribuindo-se a elas a responsabilidade por não aprenderem e isentando de análise o contexto escolar e social em que estão inseridas (EIDT; TULESKI, 2010).

Majoritariamente identificada no período escolar, a hiperatividade infantil, ou TDAH, consiste em um distúrbio cujo sintoma comumente fomenta certo atraso no desenvolvimento da criança em relação ao relacionamento com grupos/pares e o aprendizado escolar.

Como principais características do TDAH, podem ser destacadas aquelas concernentes à dificuldade de atenção, hiperatividade e impulsividade, que muitas discrepâncias conferem entre o portador do transtorno e as crianças compreendidas como dentro dos padrões de normalidade. Conhecer e entender o comportamento dessas crianças é fundamental para que ocorram mudanças e redirecionamento de vida. Alguns acreditam que os problemas da criança com TDAH são emocionais, frutos de conflitos em casa e que a medicação é a única solução, dado que é transtorno biológico. O trabalho cooperativo e solidário entre as crianças e

professores é fundamental para que os preconceitos sejam eliminados, dando oportunidade de realização pessoal a todos aqueles que precisam de apoio, compreensão e carinho (GIRARDI; RUBIO, 2012).

Este estudo visou verificar se a dermatoglia pode se apresentar como avaliação de triagem para a identificação da TDAH. Desta maneira esta pesquisa e a ferramenta por ela utilizada poderão servir como apoio a profissionais de forma multidisciplinar.

REFERENCIAL TEÓRICO

É comum encontrar alunos com distúrbios de aprendizado. Entretanto, sua identificação no meio de milhares de alunos através de um diagnóstico preciso nem sempre é possível, haja vista a limitação de profissionais habilitados para executar testes que possam fazê-lo de forma concisa e segura.

Dessa forma, questiona-se: é possível fazer este diagnóstico baseado em padrões que indicam algum distúrbio de comportamento ou mesmo dificuldade de aprendizado através do estudo dos padrões das cristas dérmicas, ou seja, dos desenhos existentes nas extremidades distais das faces ventrais das pontas

dos dedos, na face ventral das mãos e na face plantar da sola e dedos dos pés? É possível, por meio da dermatoglia, descobrir desvio de comportamento, distúrbios de aprendizado, ou doenças, por meio dos desenhos dos dermatoglifos dos dedos?

De fato, pode-se constatar extensa série de moléstias humanas em que características dermatoglíficas foram relatadas. Observa-se, inobstante, certo grau de indiferença ou até mesmo de antagonismo, por parte de alguns investigadores, para com a adoção do uso dos dermatoglifos em seus procedimentos. Razões operacionais e ideológicas podem ser evocadas, como possível desconhecimento técnico ou, até mesmo, o fato de que, constituindo-se um instrumento tão factível e resolutivo, não encerra o apelo do fascínio tecnológico (GONÇALVES; GONÇALVES, 1990).

A palavra dermatoglifos vem do grego, *dermatos*, que significa pele, e *glypheín*, que significa escrita, sendo, portanto, desenhos formados pelas glândulas sudoríparas na pele das palmas e dedos das mãos que aumentam o atrito para apreender objetos (LOBO; BRANDÃO, 2006).

A dermatoglia é o nome dado ao estudo dos padrões das papilas dérmicas, ou seja, dos desenhos existentes nas extremidades distais das faces ventrais das pontas dos dedos, na face ventral das mãos, e na face plantar da sola e dedos dos pés. Em outras palavras, dermatoglia é a ciência que estuda o relevo da pele e desenhos da ponta dos dedos, da palma das mãos e da planta dos pés, que revelam características qualitativas e quantitativas (FERNANDES FILHO, 1997).

Dermatoglifos, cujo significado etmo semasiológico corresponde à escrita da pele, consistem nas impressões dermopapilares dígito-palmo-plantares, ou seja, no conjunto de exteriorização das papilas dérmicas dos dedos, palmas das mãos e plantas dos pés, em homens, marsupiais e nos macacos, nestes ocorrendo também em sua outra área de preensão, a extremidade da cauda.

As configurações são formadas em período precoce da gestação e permanecem inalteradas durante toda a vida e correspondem a características secundárias relacionadas aos movimentos de flexão das mãos do embrião e feto. Suas variantes exibem tendências

diferentes entre raças, sexos e tipos constitucionais; ademais, elucidam vários princípios biológicos, como é o caso da simetria corpórea. Algumas de suas características são hereditárias, atuando como marcadores genéticos e tornando-se, portanto, úteis em situações de diagnóstico de zigozidade ou de elucidações de paternidade, além de proverem recursos bastante seguros em situações de diagnóstico clínico (GONÇALVES; GONÇALVES, 1990).

As papilas dérmicas são formadas durante a gestação e acompanham a pessoa até a morte, sem apresentar mudanças significativas. Os desenhos formados por estas papilas são chamado de dermatoglifos (MAZI; DAL PINO JÚNIOR, 2009).

Os índices dermatoglíficos se formam no homem no estado intrauterino a partir de estrato blastogênico entre o terceiro e o sexto mês de gestação e não se alteram durante toda a vida. Os dermatoglifos se caracterizam por serem marcadores genéticos de amplo espectro para utilização em associação com as qualidades físicas básicas e a tipologia das fibras (DANTAS et al., 2004).

As impressões digitais são desenhos formados pelas elevações da pele, as papilas que estão presentes nas polpas dos dedos das mãos. Elas são únicas em cada indivíduo e diferentes inclusive entre gêmeos univitelinos.

O desenho digital corresponde ao conjunto formado por cristas e sulcos localizados na derme e representados na epiderme na polpa digital. Portanto, a impressão digital trata-se da reprodução do desenho digital sobre qualquer tipo de suporte, sendo formada pelos seguintes elementos: cristas ou linhas pretas; sulcos ou linhas brancas; poros ou canais sudoríparos; deltas, correspondendo ao ângulo ou ao triângulo formado pelas cristas papilares; pontos característicos ou minúcias, que são acidentes que se encontram nas cristas papilares; linhas brancas albedactiloscópicas, formadas pela interrupção de duas ou mais cristas papilares, não correspondendo aos sulcos papilares e não sendo usadas para fins de identificação, pois não são permanentes (FERNANDES FILHO, 1997).

As cristas papilares são os relevos epidérmicos situados na ponta dos dedos, palma das mãos e na

planta dos pés. Correspondem a pequenas saliências de natureza neurovascular, que tem a forma de um cone achatado, e variam em número, direção e formato. Estas cristas são dispostas em fileiras apresentando bordos irregulares, leves sinuosidades harmoniosas e bruscas reentrâncias produzidas pelos poros (FERNANDES FILHO, 1997). Uma impressão digital típica tem cerca de 150 cristas e a largura da crista depende da localização e da pessoa. No sexo feminino as cristas medem em média 0,427 mm, enquanto que no sexo masculino medem, em média, 0,483 mm.

Os sulcos interpapilares são as depressões que separam as cristas papilares. Às impressões formadas pelas papilas dérmicas dá-se o nome de papilogramas, onde as linhas negras são formadas pelas cristas papilares e os espaços em branco formados pelos sulcos interpapilares (MALTONI et al., 2005).

Os poros são minúsculos orifícios dos canais sudoríparos que se apresentam como pontos brancos sobre as cristas papilares, sejam elas impressões digitais, palmares ou plantares. Também por intermédio dos poros, podem-se identificar padrões.

Como os poros estão nas cristas papilares e estas não sofrem alteração, o mesmo acontece com os poros, ou seja, os poros utilizam os mesmos postulados da dactiloscopia. Assim sendo, os poros não se alteram nem em sua localização nem em sua quantidade (MALTONI et al., 2005).

Segundo Fernandes Filho (1997) os dermatoglifos são perenes, imutáveis e diversiformes. São perenes, porque desde que se formam no sexto mês da vida intrauterina, permanecem invariáveis em número, situação, forma e direção até que a putrefação cadavérica destrua a pele. São diversiformes, pois ainda não foram encontradas duas impressões idênticas produzidas por dedos diferentes. Por fim, são imutáveis, já que as cristas papilares não podem modificar-se fisiologicamente. Se houver um traumatismo pouco profundo, regeneram-se, e se é profundo, as cristas não reaparecem com forma distinta da que tinham. Apenas a parte afetada pelo traumatismo fica invadida por um desenho próprio da cicatrização.

A dermatoglifia é um método científico de análise genética pelas impressões digitais dos dedos das mãos. Estes desenhos guardam e

demonstram sua herança genética que pode ser traduzida por especialistas e indicam quais e como podem ser potencializadas as suas qualidades físicas básicas. Auxilia na identificação do potencial genético desportivo, no monitoramento do rendimento físico a partir da maturação sexual de atletas e na detecção de deficiências de coordenação motora infantil para redução de impactos no desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, no rendimento escolar (FERNANDES FILHO, 1997).

A dermatoglia é o estudo científico das impressões digitais e foi inventada por volta de 1926 pelo Dr. Harold Cummins, reconhecido como o pai deste método.

Desde o início da década de 70 os geneticistas verificam padrões muito específicos de dermatoglia associados a várias síndromes genéticas, bem como também na psicomotricidade, que é um fator importante na formação da criança. Sendo assim, por meio da dermatoglia é possível identificar desvio de comportamento, distúrbios de aprendizado, melhores exercícios físicos ou esportes mais adequados para se praticar, propensão a doenças, e tudo isto por meio dos desenhos dos

dermatoglia dos dedos (FERNANDES FILHO, 1997).

Para Fernandes Filho (1997) a dermatoglia nada mais é do que um método científico pelo qual se estuda as impressões digitais. Através deste método é possível verificar as potencialidades genéticas de cada indivíduo como, por exemplo, aptidões esportivas e também detectar patologias no desenvolvimento.

Para classificar os padrões de impressões digitais busca-se pontos singulares. Estes pontos singulares podem ser núcleos, formações na pele em formato centralizado, ou deltas, formações na pele em formato triangular, conforme mostra a Figura 1, em que as marcações A destacam 2 deltas e a marcação B destaca um núcleo (COSTA, 2001).

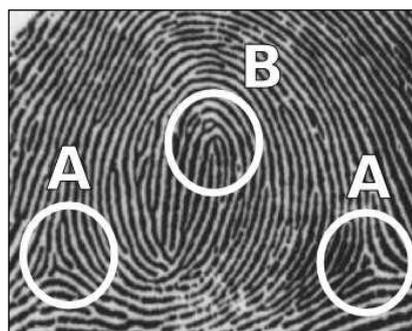


Figura 1: Pontos singulares de uma impressão digital (COSTA, 2001).

Quando se trata da dermatoglia, o estudo é feito através da análise dos desenhos das digitais,

onde cada desenho tem um significado (PERCILIA, 2010): o Arco (Figura 2a) é a figura mais simples da dermatoglia, e se caracteriza pela ausência de núcleo e delta, tendo como capacidade biofísica representada a Força. A Presilha (Figura 2b) é uma figura de média complexidade, caracterizada pela presença de um núcleo e um delta, representando a velocidade como capacidade biofísica. O Verticilo (Figura 2c) é considerada a figura mais complexa da dermatoglia, apresentando um núcleo e dois deltas, o que representa capacidade biofísica à coordenação motora (SILVEIRA et al., 2010)



Figura 2a - Modelo dermatoglífico A = Arco



Figura 2b- Modelo dermatoglífico B = Presilha

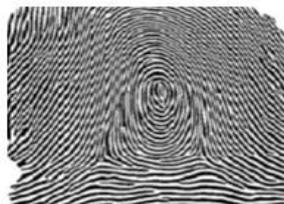


Figura 2c – Modelo dermatoglífico C = Verticilo

Entende-se por padrão as propriedades que possibilitam o agrupamento de objetos semelhantes dentro de uma determinada classe ou categoria, mediante a interpretação de dados de entrada, que permitam a extração das características relevantes desses objetos (CASTRO; PRADO, 2002).

Entende-se por classe de um padrão um conjunto de atributos comuns aos objetos de estudo. Assim, reconhecimento de padrões pode ser definido como sendo um procedimento em que se busca a identificação de certas estruturas nos dados de entrada em comparação a estruturas conhecidas e sua posterior classificação dentro de categorias, de modo que o grau de associação seja maior entre estruturas de mesma categoria e menor entre as categorias de estruturas diferentes (CASTRO; PRADO, 2002).

Um sistema para reconhecimento de padrões engloba três grandes etapas: representação dos dados de entrada e sua mensuração, extração das características e, finalmente, identificação e classificação do objeto em estudo.

A primeira etapa refere-se à representação dos dados de entrada que podem ser mensurados a partir do objeto a ser estudado. Essa mensuração deverá descrever padrões característicos do objeto, possibilitando a sua posterior classificação numa determinada classe. O vetor que caracteriza perfeitamente um objeto seria de dimensionalidade infinita, descrito por um vetor x , onde: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ são suas características (CASTRO; PRADO, 2002).

A segunda etapa consiste na extração de características intrínsecas e atributos do objeto e, conseqüente, redução da dimensionalidade do vetor padrão. É a fase da extração das características. A escolha das características é de fundamental importância para um bom desempenho do classificador. Esta escolha é feita objetivando os fenômenos que se pretende classificar. Exige-se, portanto, um conhecimento específico sobre o problema em estudo. Nesta etapa, os objetivos básicos são: a redução da dimensionalidade do vetor característico sem que isso implique em perda de informação que possa ser relevante para a classificação, objetivando a redução do esforço

computacional, e a seleção das características significativas para a tarefa de classificação (CASTRO; PRADO, 2002).

A terceira etapa em reconhecimento de padrões envolve a determinação de procedimentos que possibilitem a identificação e classificação do objeto em uma classe de objetos (CASTRO; PRADO, 2002).

Apesar das nossas impressões digitais serem amplamente utilizadas na nossa identificação, pela praticidade da coleta e da análise em que se utiliza o desenho das falanges distais dos dedos das mãos, é claro que elas não existem apenas com essa finalidade (NIKITIUK; FILIPOV, 1984).

Embora o conceito de identificação de impressão digital tenha sido usado por vários anos, Harold Cummins empregava a análise de impressões digitais a partir da antropologia e do estudo da embriologia, permitindo que o método obtivesse informações a respeito do potencial genético do indivíduo através dessa análise, podendo sobremaneira revelar uma série de patologias congênitas e defeitos do desenvolvimento como, por exemplo, a Síndrome de Down, a Síndrome de

Turner, entre outras síndromes, transtornos e distúrbios (BRAIN, 2011).

Os termos distúrbios, transtornos e problemas de aprendizagem têm sido utilizados de forma aleatória, tanto na literatura especializada como na prática clínica e escolar, para designar quadros diagnósticos diferentes (MOOJEN, 1999).

De acordo com a definição estabelecida em 1981 pelo *National Joint Committee for Learning Disabilities* (Comitê Nacional de Distúrbios de Aprendizagem) nos Estados Unidos da América, os distúrbios de aprendizagem se referem a um grupo heterogêneo de alterações manifestas por distúrbios significativos na aquisição e uso da audição, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas. Estas alterações são intrínsecas ao indivíduo e presumivelmente devidas à disfunção do sistema nervoso central. Apesar de um distúrbio de aprendizagem poder ocorrer concomitantemente com outras condições desfavoráveis (por exemplo, alteração sensorial, retardo mental, distúrbio social ou emocional) ou influências ambientais (por exemplo,

diferenças culturais, instrução insuficiente/inadequada, fatores psicogênicos), não é resultado direto dessas condições ou influências (COLLARES; MOYSÉS, 1993).

O Sistema Cognitivo informa sobre o estado motivacional do organismo em pauta. A sensibilidade interna “detecta” déficits alimentares “antes” da necessidade física; fuga “antes” de atos agressivos; afetos “antes” que sejam fortes e incontroláveis (BUCK; 1987).

Os problemas comportamentais são significativos, com presença de agressividade, dificuldades na socialização, déficits atencionais e imaturidade emocional. Os problemas geralmente são mais perceptíveis em casa do que na escola e incluem crises de agressividade, comportamentos ritualizados, problemas de sono, medo, falta de atenção e hiperatividade. O tamanho exagerado, com má coordenação, gera problemas de adaptação social, frequentemente com uma agressividade despropositada e crises de fúria. A imaturidade, persistindo até a idade adulta, adiciona dificuldades à socialização. Já foi sugerido que a agressividade pudesse resultar de frustração devido às dificuldades de

comunicação e limitações intelectuais (ASSUMPÇÃO et al., 2008).

O TDAH é uma síndrome caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade causando prejuízos a si mesmo e aos outros em, pelo menos, dois contextos diferentes, geralmente em casa e na escola/trabalho (OMS, 1993).

Entre 3% e 6% das crianças em fase escolar foram diagnosticadas com este transtorno (ROHDE et al., 1998). Entre 30% a 50% dos casos persistem até a idade adulta (BÁLINT et al., 2008). Na Classificação Internacional de Doenças da OMS mais recente (CID-10) é classificado como um Transtorno Hiperkinético (OMS, 1993).

Os estudos nacionais e internacionais situam a prevalência do TDAH entre 3% e 6%, sendo realizados com crianças em idade escolar na sua maioria (ROHDE et al., 2000). Vários estudos têm demonstrado uma alta taxa de comorbidade entre TDAH e abuso ou dependência de drogas na adolescência e, principalmente, na idade adulta (9% a 40%). Discute-se ainda se o TDAH, por si só, é um fator de risco para o abuso ou dependência a drogas na adolescência.

O impacto desse transtorno na sociedade é enorme, considerando-se seu alto custo financeiro, o estresse nas famílias, o prejuízo nas atividades acadêmicas e vocacionais, bem como efeitos negativos na autoestima das crianças e adolescentes. Estudos têm demonstrado que crianças com essa síndrome apresentam um risco aumentado de desenvolverem outras doenças psiquiátricas na infância, adolescência e idade adulta (ROHDE et al., 2000).

A hiperatividade se caracteriza pela presença frequente das seguintes características: agitar as mãos ou os pés ou se remexer na cadeira; abandonar sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado; correr ou escalar em demasia em situações nas quais isto é inapropriado; dificuldade em brincar ou envolver-se silenciosamente em atividades de lazer; estar frequentemente “a mil” ou muitas vezes agir como se estivesse “a todo o vapor”; e falar em demasia. Os sintomas de impulsividade são: frequentemente dar respostas precipitadas antes das perguntas terem sido concluídas; com frequência ter dificuldade em esperar a sua vez; e frequentemente interromper ou se

meter em assuntos de outros (ROHDE et al., 2000).

Em relação às fontes para coleta de informações, sabe-se que existe baixa concordância entre informantes, criança, pais e professores, sobre a saúde mental de crianças. As crianças normalmente subestimam a presença de sintomas psiquiátricos e apresentam baixa concordância teste reteste para os sintomas de TDAH. Os pais parecem ser bons informantes para os critérios diagnósticos do transtorno. Os professores tendem a superestimar os sintomas de TDAH, principalmente quando há presença concomitante de outro transtorno disruptivo do comportamento. Com adolescentes, a utilidade das informações dos professores diminui significativamente, na medida em que o adolescente passa a ter vários professores (currículo por disciplinas) e cada professor permanece pouco tempo em cada turma, o que impede o conhecimento específico de cada aluno. Pelo exposto, o processo de avaliação diagnóstica envolve necessariamente a coleta de dados com os pais, com a criança e com a escola (ROHDE et al., 1999).

METODOLOGIA

O tipo de pesquisa adotado é o estudo de caso-controle, tendo como casos as crianças diagnosticadas com dificuldade de aprendizado e como controle as crianças sem diagnóstico de dificuldade de aprendizado.

A população de estudo foi composta por alunos que estudam tanto da rede pública quanto da rede privada de Goiânia-GO. Foi realizada uma amostragem por conveniência com escolha de duas escolas para a coleta dos dados, sendo uma da rede pública e outra da rede particular.

A escola pública participante da pesquisa é de caráter inclusivo. A escola tem alunos matriculados nos anos iniciais, 1º ao 5º ano, nos anos finais, 6º ao 9º ano e também educação inclusiva, em conjunto com os demais alunos. A escola particular participante da pesquisa também trabalha a inclusão. A escola tem alunos matriculados nos anos iniciais, 1º ao 5º ano, e também educação inclusiva, em conjunto com os demais alunos.

Foram identificadas todas as crianças que apresentavam diagnóstico psicopedagógico de distúrbios de aprendizado, registrado na ficha escolar, para constituir o

Grupo I. O Grupo II foi desenvolvido com quase o dobro de crianças que não apresentavam diagnóstico de dificuldade de aprendizagem em suas fichas, representando o controle.

Os dados das digitais dos dedos foram coletados em folha de papel A4, segundo formulário desenvolvido para a pesquisa, constante no apêndice I. Durante o processo de coleta os alunos selecionados tiveram os dedos limpos com lenços umedecidos, e logo após foi aplicado em cada um dos dedos a tinta do coletor para a impressão das digitais no formulário. Foi utilizado o coletor da marca Impress Modelo 250, com tamanho 5,0 cm x 1,5cm, portátil/fixo, redondo de mesa/bolso; que é ideal para coletas em campo, com capacidade para até 2.500 coletas.

Posteriormente ao contato do dedo com o coletor, a digital era prensada na folha de coleta, de forma a fazer uma coleta rolada da digital, ou seja, pegando cada um dos dedos e rolando de um lado ao outro, garantindo assim, que toda a superfície do dedo com os dados necessários para a análise pudesse ser coletada.

Além dos dados das digitais foi colhida também a anamnese do aluno,

que serviu para identificar o aluno e suas características pessoais, tais como, sexo, peso, altura e histórico da dificuldade diagnosticado.

A análise das imagens para a geração dos dados foi feita por software desenvolvido para esta pesquisa. Este software foi apresentado na ERBASE XIII, a Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe, um evento promovido pela Sociedade Brasileira de Computação, SBC, classificando-se em segundo lugar na Competição de Ideias Inovadoras em Tecnologia, INOVABASE. Este software ainda não foi validado para pesquisas, mas os resultados desta pesquisa poderão direcionar estudos para sua validação.

No desenvolvimento do software foi utilizada Análise Estatística Multivariada, e também o algoritmo *K-means*, para agrupamento e seleção das variáveis do canal RGB, que é o padrão de cores coletadas e que permite a separação dos dermatoglifos (MIRANDA, 2011).

Foi abordado também o coeficiente de correlação linear, entre as variáveis colorimétricas das imagens adquiridas, que determina a relação entre duas propriedades, sendo que a correlação não implica

causalidade. Foram também levadas em conta as relações entre os valores encontrados de covariância, que é o valor esperado dos produtos dos desvios padrões de cada variável em relação a sua média, neste caso, o que possibilitou a separação dos dermatoglifos e também sua identificação quanto ao padrão da digital em Arco, Presilha ou Verticilo (MIRANDA, 2011).

A seguir são demonstrados os resultados obtidos pelo programa após os processamentos. A imagem coletada é processada para uma imagem binária com tons Preto e Branco, que por sua vez é transformada em uma imagem no padrão YCbCr (Figura 3).

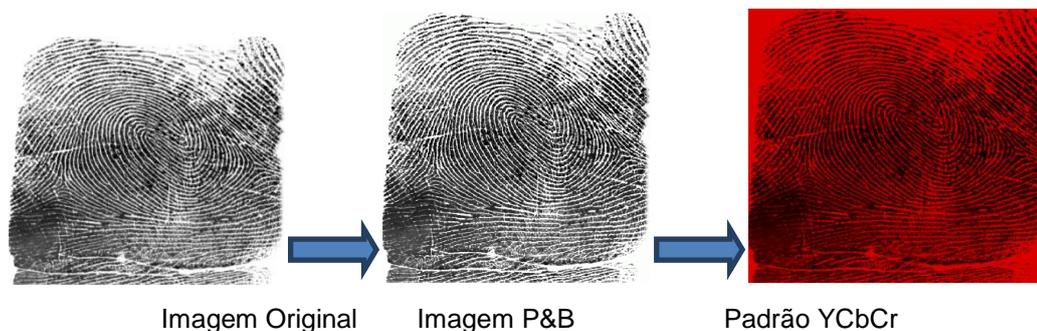


Figura 3 – Processamento da imagem coletada.

No padrão YCbCr, o Y é o componente de luminância e Cb e Cr são a diferença de azul e vermelho. Y é a luminosidade, o que significa que a intensidade da luz é não linear codificada utilizando correção de gama e será utilizada para fazer a separação das cristas dérmicas (MIRANDA, 2011).

A imagem no padrão YCbCr é então processada para gerar um

arquivo texto com dados binários, 0 e 1, que representa as minúcias e as cristas dérmicas (figura 4). Estes dados são processados para identificar o padrão dermatoglífico da digital, a contagem da SCTL (quantidade total de linhas) e da D10 (quantidade de deltas nos 10 dedos) e fazer a comparação com os padrões pré-estabelecidos.

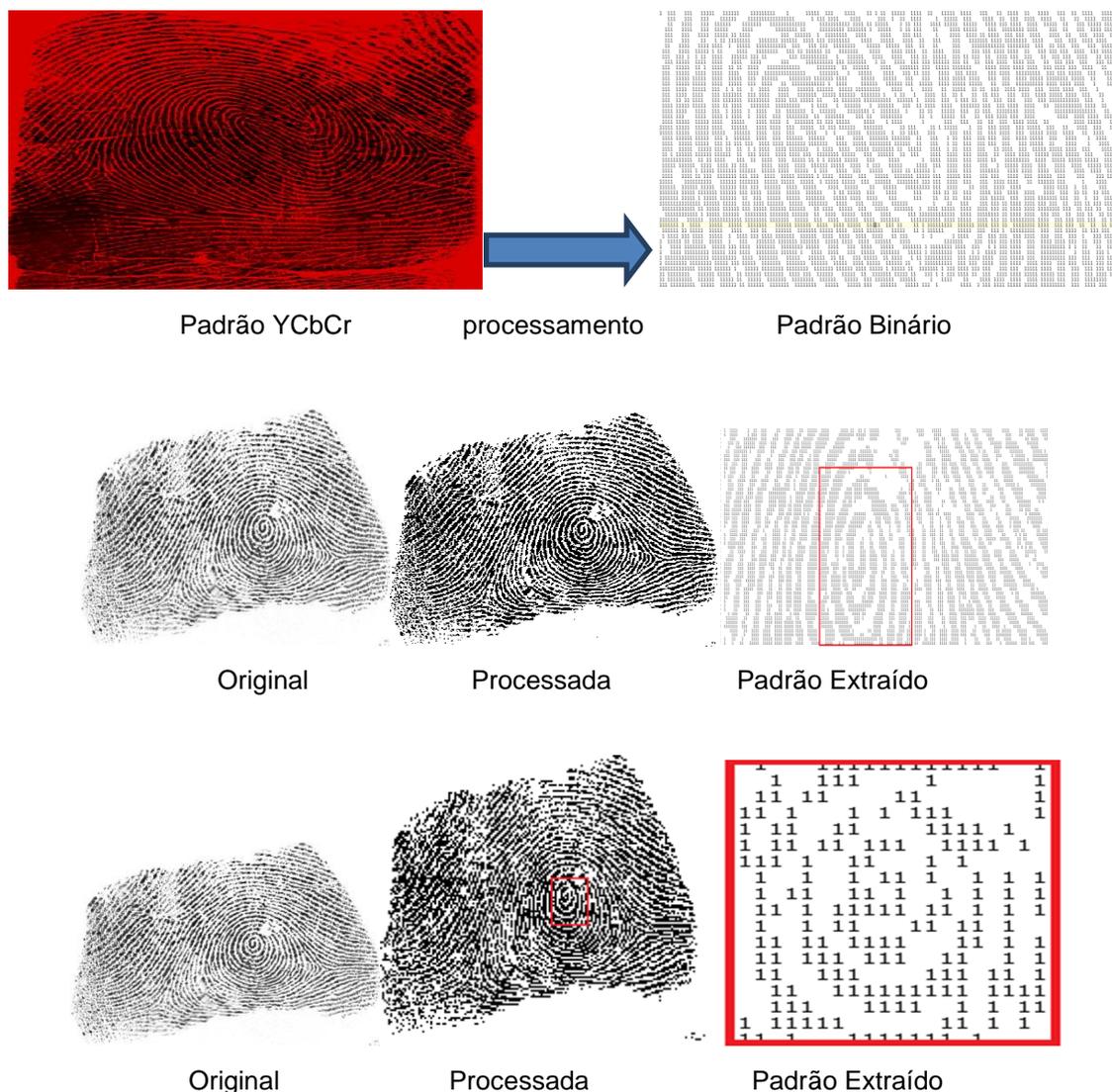


Figura 4 – Processamento em padrão binário

No contexto deste trabalho foram mensurados dados dermatoglíficos para extrair grandezas que compuseram os resultados obtidos e analisados, tendo sido levados em consideração o tipo da digital, a quantidade de deltas e também a quantidade de linhas que vão de cada delta até o início do tipo da digital, denominado SQTL.

A classificação utilizada para as digitais foi Presilha, Verticilo e Arco. Foi levado em consideração também o número de deltas e a SQTL de cada um dos dedos.

A análise estatística foi realizada através do *Epi Info*, versão 7.1.1.14, além de calculadora *on-line* para o teste de normalidade das variáveis, disponibilizada por Simon Dittami pela

urlhttp://sdittami.altervista.org/shapirot est/ShapiroTest.html.

As variáveis dermatoglíficas foram testadas quanto à distribuição normal pelo Teste de Shapiro-Wilk e, em se verificando a não normalidade dos dados, foi realizada comparação de medianas entre os dois grupos para cada variável através do Teste Não Paramétrico de Mann-Whitney. Os valores das variáveis, pela sua distribuição não normal, foram descritos através de mediana e percentis 25% e 75%. Foi considerado 95% de nível de confiança e $p \leq 0,05$.

Para que fossem coletadas as digitais dos alunos e visando resguardar a integridade dos mesmos, foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado pelos pais ou responsáveis consentindo na participação dos alunos na pesquisa, conforme apêndice III.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas nas duas escolas participantes 12 digitais de crianças pré-diagnosticadas ou identificadas com distúrbios de aprendizado, além de 22 digitais de crianças sem distúrbios de aprendizado.

As idades das crianças variaram de 5 a 14 anos, bem como também a série escolar na qual estavam inseridas, sendo analisadas crianças nas séries 1^a, 3^a, 4^a, 5^a, 7^a e 9^a.

Variáveis	Grupo I	Grupo II
Dermatoglíficas	<i>N</i> = 12	<i>N</i> = 22
Presilha	7 (4,5-8)	8 (6,5-9,5)
Verticilo*	3 (1,5-8)	1 (0-2)
Arco	0 (0-0)	0 (0-2)
Delta*	13 (11,5-18)	10 (9-11)
SQTL*	180 (170-182)	90,5 (65-112)

Tabela 1. Distribuição das variáveis dermatoglíficas nos grupos I e II. Valores expressos em mediana e percentil 25-75. * $p < 0,05$ (teste de Mann-Whitney).

Com relação ao tipo de digital, não foram observadas diferenças significativas entre as medianas dos grupos I e II para os tipos Presilha e Arco. Entretanto, verificou-se que o grupo I apresentou 3 vezes mais o tipo Verticilo em relação ao grupo II.

Em trabalhos comparativos entre autistas e indivíduos saudáveis observou-se um padrão de características dermatoglíficas também próprias. Walkers (1977) identificou maior quantidade de Arcos e menor de Verticilos, enquanto Stosljevc e Adamovic (2013) encontraram reduzida quantidade de Presilhas, apesar de manterem a identificação de maior quantidade de Arcos.

Na Síndrome de Rett, um importante tipo de autismo, Martinho (1989) identificou também o padrão de poucos Verticilos e muitos Arcos quando em comparação com a população normal. Já Scott et al. (2005) identificaram maior quantidade de Arcos e Presilhas contra uma pequena quantidade de Verticilos em crianças com lábios leporinos nas Filipinas.

Najafi (2009) estudou um grupo de alto padrão de inteligência em comparação com um grupo normal e um grupo com distúrbios de aprendizagem e observou que o grupo com distúrbios apresentava maior número de presilhas ulnares que o grupo normal e menor número de presilhas radiais que o grupo com alto padrão de inteligência.

Burns et al. (1974) verificaram que crianças com problemas de aprendizagem de ordem emocional ou situacional não apresentavam alterações dermatoglíficas em relação aos indivíduos normais, recaindo a suspeita de possibilidade de reconhecimento dermatoglífico para distúrbios de aprendizagem de etiologia pré-natal.

A quantidade de deltas revelou-se 1,3 vezes maior no grupo I, além da

quantidade de linhas (SQTL) ter se apresentado quase 2 vezes maior também no grupo I.

Walkers (1977) observou SQTL e D10 reduzidos em autistas, assim como Stosljevc e Adamovic (2013) ainda com relação à SQTL.

Stosljevc e Adamovic (2013) observaram que a predominância dos arcos entre autistas ocorreu no 4º e no 5º dedos. Scott et al. (2005) identificaram maior quantidade de presilhas em região ulnar de crianças com lábio leporino e o já citado Najafi (2009) encontrou aumento de presilhas ulnares em crianças com distúrbio de aprendizagem e aumento de presilhas radiais em crianças com inteligência desenvolvida. Esta evidência aponta para a necessidade de se explorar os padrões dermatoglíficos de forma regional, o que não foi abordado por este estudo.

Os dois grupos de alunos apresentam características que permitem uma separação entre eles. Não foi seguido nenhum padrão observado na literatura, entretanto não há muita evidência sobre o assunto para afastar ou reforçar nossa hipótese. Dessa forma, o que pode ser observado é que a Dermatoglifia pode representar importante aliado no

momento da avaliação dos distúrbios de aprendizado, sendo ainda necessário que novas pesquisas com grupos maiores de indivíduos e maior homogeneidade das amostras sejam realizadas, pois os diversos estudos apontam para diferenças que devem ser melhor esclarecidas.

Um programa de avaliação bem orientado e direcionado juntamente com uma avaliação psicopedagógica adequada, que possa proporcionar ao indivíduo um reconhecimento global de seu estado atual e do seu potencial, pode contribuir de forma positiva e proveitosa para melhorar o seu rendimento escolar.

O estudo se torna relevante na medida em que evidencia a possibilidade de se utilizar as características dermatoglíficas como auxílio diagnóstico, que poderá servir aos profissionais da educação e outras áreas correlacionadas, na identificação e direcionamento de um melhor aproveitamento do potencial cognitivo desta criança.

Para trabalhos futuros a sugestão é a coleta de dados em um maior número de escolas a fim de fundamentar melhor a pesquisa, levando-se um padrão para as secretarias de educação tanto em

nível estadual quanto municipal. Também a automatização do programa que faz o reconhecimento dos padrões dermatoglíficos, para que o mesmo possa fazer a geração das informações de forma mais rápida e acessível à toda rede. Deve-se, ainda, explorar a verificação de relações possíveis existentes entre o padrão dermatoglífico e os tipos específicos de distúrbio de aprendizado. Isso tornará possível gerar parecer técnico de forma automática para agilizar o processo de tomada de decisão.

CONCLUSÃO

Este trabalho contempla um problema comum na maioria das escolas, que é identificar alunos com distúrbios de aprendizado. O objetivo desse trabalho foi identificar, através de uma metodologia baseada em análise de imagens digitais capturadas com equipamento digital, características dermatoglíficas que indicassem alguma forma de dificuldade de aprendizado.

Através das análises das amostras foi possível construir uma base de dados quanto aos valores estatísticos obtidos a partir dos componentes R, G e B das imagens digitais dos dermatoglifos dos dedos

da mão. Tal base de dados permitiu, por comparação estatística, a identificação de alunos com alguma forma de dificuldade de aprendizado, na amostra estudada. Para isso, pré-tratamentos matemáticos foram aplicados para avaliação do processamento das imagens, utilizando-se cálculos sobre os pixels da imagem para gerar a separação das cristas dérmicas, levando a formação de padrões de ocorrência de canais de cores que puderam ser analisados e classificados.

É importante ressaltar que, para a veracidade das imagens para viabilizar a discriminação dos dados estatísticos, fez-se necessário a utilização de aparelhos que não causassem ruídos nas imagens, pois o emprego da técnica exige um ambiente imune a ruídos.

Os resultados obtidos no presente trabalho indicam que a técnica de identificação de padrões em imagens dos dermatoglifos empregando-se o reconhecimento de padrões em imagens digitais, pode evidenciar uma importante ferramenta para identificar os padrões

dermatoglíficos de uma série de situações como, por exemplo, a dificuldade de aprendizado, sendo esta uma importante contribuição deste estudo para a sociedade.

Para trabalho futuros, para continuidade desta pesquisa sugere-se o desenvolvimento de um aplicativo que permita a identificação dos dermatoglifos a partir do processamento da imagem digital por meio de um servidor WEB, para permitir que o teste seja realizado por dispositivos que tenham acesso à internet, oferecendo mobilidade ao sistema.

Fica, por fim, a definição de padrões dermatoglíficos para a situação especial de distúrbios de aprendizagem, o que pode servir de auxílio para identificação e condução de quadros similares em crianças. Resta, ainda, que sejam feitas novas pesquisas, em grandes grupos e em amostras especializadas, para que esta ferramenta se expanda em sua funcionalidade educacional e diagnóstica.

REFERÊNCIAS

- ASSUMPÇÃO, T. M. et al. Síndrome de Sotos (Gigantismo Cerebral): relato de um caso. *Mudança – Psicologia da Saúde*, p. 130-133, jul./dez. 2008.
- BARKLEY, R. *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH): guia completo e autorizado para pais, professores e profissionais da saúde*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- BÁLINT, S. et al. Neuropsychological impairments in adult attention deficit hyperactivity disorder: a literature review. *Psychiatry Hungary*, v. 23, n. 5, p. 324-335, 2008.
- BORBOLLA, L.; HERNÁNDEZ, M. Dermatoglifos en el síndrome de Noonan. *Revista Especializada em Pediatría*, v. 46, n. 4, p. 345-352, 1990.
- BRAIN, A. *What is Dermatoglyphics?*, 2011. Disponível em: <http://jazzabrain.com/what_dermatoglyphics_dr_harold_cummins.html>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- BUCK, R. The psychology of emotion. In: LEDOUX, J.; HIRST, W. *Mind and brain*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- BURNS, D. C. et al. Dermatoglyphic analysis of children with learning problems. *Pediatric Research*, v. 8, p. 342, 1974.
- CASTRO, A. A. M.; PRADO, P. P. L.. Algoritmos para reconhecimento de padrões. *Revista Ciências Exatas*, Taubaté, v. 8, p. 129-145, 2002.
- COHEN, M. M.; NADLER, H. L. Anomalías de los cromosomas. In: BEHRMAN R. E.; VAUGHAN, V. C. *Tratado de Pediatría – Volume 1*. 9. ed. La Habana: Edición Revolucionaria, 1986.
- COLLARES, C. A. L.; MOYSÉS, M. A. A. A História não contada dos distúrbios de aprendizagem. *Cadernos CEDES*, Campinas, n. 28, p. 31-48, 1993.
- COSTA, S. M. F. *Classificação e verificação de impressões digitais*. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, 2001.
- DANTAS, P. M. S. et al. A Dermatoglia no futsal brasileiro de alto rendimento. *Fitness & Performance Journal*, v.3, n. 3, p. 136-142, 2004.
- DOGRAMACI, A. C. et al. Dermatoglyphs in patients with beta-thalassemia major and their thalassemia carrier parents. *Collegium Antropologicum*, v. 33, p. 607-611, 2009.
- DURHAM, N. M. Dermatoglyphics of three Alzheimer families. In: DURHAM, N. M.; PLATO, C. C. *Trends in dermatoglyphic research*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990.

EIDT, N. M.; TULESKI, S. C. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade psicologia histórico-cultural. *Cadernos de Pesquisa*, v. 40, n. 139, p.121-146, jan-abr 2010.

FATJÓ-VILAS M. et al. New evidences of gene and environment interactions affecting prenatal neurodevelopment in schizophrenia-spectrum disorders: a family dermatoglyphic study. *Schizophrenia Research*, v. 103, p. 209-217, 2008.

FERNANDES FILHO, J. *Impressões dermatoglíficas – marcas genéticas na seleção dos tipos de esporte e lutas (a exemplo do desportista do Brasil)*. Tese (Doutorado) Moscou, 1997.

GIRARDI, M. A. M. G.; RUBIO, J. A. S. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, v. 3, n. 1, 2012.

GYENIS, G. et al. Dermatoglyphics in Hungarian schizophrenic patients. In: DURHAM, N. M.; PLATO, C. C. *Trends in dermatoglyphic research*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990.

GONÇALVES, A. Diferentes afecções raras do tecido conetivo em mesma família. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 24, p. 287-288, 1978.

GONÇALVES, A.; GONÇALVES, N. N. S. Epidemiologia Genética: Epidemiologia, Genética ou Nenhuma das Anteriores? *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, out.-dez. 1990.

HOLT S. B. Dermatoglifos en el mongolismo. *Bolivian Fundacion Jimenez Dias*, v. 5, n. 1, p. 5-10, 1973.

KAHN, H. S. et al. A fingerprint characteristic associated with the early prenatal environment. *American Journal of Human Biology*, v. 20, p. 59-65, 2008.

LOBO, R.S.V.; BRANDÃO, M.R.F. *Uso de dermatoglifia na detecção de talentos esportivos*. Universidade São Judas Tadeu, 2006. Disponível em: <http://dba.fc.ul.pt/antbio/TA_2006/Desenvol_Dermatoglifos.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2012.

MALTONI, D. et al. K.. *Handbook of Fingerprint Recognition*. 2nd ed., 2005.

MARTINHO, P. S. et al. Dermatoglyphic studies in rett syndrome. *Revista Brasileira de Genética*, v. 12, n. 4, p. 859-863, 1989.

MAZI, R. C.; DAL PINO JÚNIOR, A. Identificação biométrica através da impressão digital usando redes neurais artificiais. *Anais do XIV ENCITA 2008*, ITA, out., 19-22, 2009.

MICLE, S.; KOBLYANSKY, E. Sex differences in the intraindividual diversity of finger dermatoglyphics: Pattern types and ridge counts. *Human Biology*, v. 60, p. 123-134, 1988.

MIRANDA, J. I. Processamento de imagens digitais: métodos multivariados em Java. *Embrapa Informática Agropecuária*, Campinas, 2011.

MOOJEN, S. Dificuldades ou transtornos de aprendizagem? In: RUBINSTEIN, E. (Org.). *Psicopedagogia: uma prática, diferentes estilos*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.

NAJAFI, M. Association between finger patterns of digit II and intelligence quotient level in adolescents. *Iranian Journal Pediatric*, v. 19, n. 3, p. 277-284, sep 2009.

NARAHARI, S.; PADMAJA, J.S. Fingers ad palmar dermatoglyphic study among the Bondos of Orissas. *Anthropology*, v. 8, p. 237-240, 2006.

NIKITIUK, B. A.; FILIPOV, V. N. *Complexo dermatoglífico que acompanha o alto desenvolvimento das qualidades motoras – Método biológico de gêmeos, médico e esporte*. Vinitza, 1984.

NITHIN, M.D. et al. Study of fingerprint classification and their gender distribution among South Indian population. *Journal Forensic Legal Medicine*, v. 16, p. 460-463, 2009.

OMS. *Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10: Descrições clínicas e diretrizes diagnósticas*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas; 1993.

PENROSE, L. S. Memorandum on dermatoglyphic nomenclature. *Birth Defects: Original Article Series*. v. 4, p. 1-13, 1968.

PERCILIA, E. *Brasil Escola*, 2010. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/curiosidades/dermatoglifia.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

PICHARD, J. et al. A simple work instrument for identification: The fingerprint. *Biometrical Human Anthropology*. v. 22, p. 63-70, 2004.

ROHDE, L. A. et al. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 2000.

ROHDE, L. A. et al. Exploring different information sources for DSM-IV ADHD diagnoses in Brazilian adolescents. *Journal Attention Diseases*, v. 3, n. 2, 1999.

ROHDE, L.A. et al. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: revisando conhecimentos. *Revista ABP-APAL*, v. 20, n. 4, p. 166-178, 1998.

SCHAUMAN, B. A. et al. Dermatoglyphic variations in achondroplasia. In: DURHAM, N. M.; PLATO, C. C. *Trends in dermatoglyphic research*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990.

SCOTT, N. M. et al. Dermatoglyphic pattern types in subjects with nonsyndromic cleft lip with or without cleft palate (CL/P) and their unaffected relatives in the Philippines. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, v. 42, n. 4, p. 362-366, jul 2005.

SILVEIRA, T. et al. *Perfil Dermatoglífico de escolares pertencentes à base de voleibol de Joaçaba-SC e de atletas do alto rendimento no time de Osasco-SP*, 2010.

STOSLJEVIC, M.; ADAMOVIC, M. Dermatoglyphic characteristics of digito-palmar complex in autistic boys in serbia. *Vojnosanitetski Pregled Military-Medical and Pharmaceutical Review*, v. 70, n. 4, p. 386-390, apr 2013.

WALKERS, H. A. A dermatoglyphic study of autistic patients. *Journal Autism Child Schizophreny*, v. 7, n. 1, p. 11-21, may 1977.

WANG, J. F. *et al.* Gender determination using fingertip features. *Internet Journal Medicine Update*, v. 3, 2008.

Recebido em: 28-10-2013
Aprovado em: 16 12 2013