

Aplicação de Análise de Correspondência e Escalonamento Multidimensional para formação e avaliação de diferentes perfis para pessoas com deficiência, sem deficiência e qualidade de vida

Paulo Tadeu Meira Silva de Oliveira¹

¹EESC/STT-USP. E-mail: poliver@usp.br.

Resumo: É de conhecimento público e notório, que desde dos tempos de antanho, pessoas com deficiência apresentam mais dificuldades de que pessoas que não apresentam deficiências em termos de alcançar um melhor nível de instrução e de trabalho, por existirem barreiras que impedem sua melhor participação, o que dificulta a obtenção de perspectivas melhores, mais duradouras, de melhor qualidade de vida e de terem as suas vozes ouvidas. Também é sabido que ser pessoa com deficiência pode significar altas taxas de prevalência, números crescentes, experiências diversas e populações vulneráveis. Esses fatores resultam em condições de saúde precária, rendimento educacional inferior, menor participação econômica, taxas mais altas de pobreza, maior dependência e restrições a sua participação na sociedade. Utilizou-se o censo Demográfico do IBGE de 2010 para avaliar a homogeneidade e a formação de diferentes perfis de variáveis e itens relacionados a educação, família, trabalho, condições de moradia, outros bens e qualidade de vida em função das diferentes deficiências. Sabe-se que quanto menor a distância ou maior a proximidade entre variáveis ou itens, mais próximos tendem a ser os seus perfis. Em vista disso, neste artigo, avaliou-se a homogeneidade através de técnicas de Análise de Correspondência, Escalonamento Multidimensional e Análise de Agrupamento. Desses estudos foi possível concluir que quanto maior a severidade das diferentes deficiências e a sua quantidade, pior tende a ser: qualidade de vida, condições de moradia, de trabalho e condições estruturais, maior número de filhos, e, menor: renda e poder aquisitivo.

Palavras-chave: Pessoas com deficiência; Análise de Correspondência Múltipla; Escalonamento Multidimensional; Análise de Agrupamento; Distância e Similaridade.

Abstract: It is well-known and public knowledge that since the past time, disabilities people have more difficulties than people who don't have disabilities in terms of achieving a better education level and work, because there are barriers that prevent their better participation, the which makes it difficult to obtain better, longer-lasting prospects, better life quality and to have their voices heard. It is also known that being a disability person can mean high prevalence rates, increasing numbers, diverse experiences and vulnerable populations. Resulting in poor health conditions, lower educational attainment, lower economic participation, higher poverty rates, greater dependence and restrictions on their participation in society. In order to evaluate in homogeneity terms and different variables profiles formation and items related to education, family, work, living conditions, other goods and life quality due to the different deficiencies and that aren't disability considering the Brazil IBGE 2010 Census data. It is known that smaller the distance or the greater the proximity between variables or items, the closer their profiles tend to be. Therefore, in this article, we evaluated the homogeneity applying Multiple Correspondence Analysis, Multidimensional Scaling and Cluster Analysis. We also intend to show the disability different levels characterization and life quality in function of other variables sets. From these studies it was possible to conclude that the greater the severity of the different deficiencies and their quantity, the worse it tends to be: life quality, living conditions, work conditions and structural conditions, higher number of children, and lower income and purchasing power.

Keywords: Disabled people; Multiple Correspondence Analysis; Multidimensional Scaling; Cluster Analysis; Distance and Similarity.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Introdução

Pessoa Com Deficiência é toda pessoa que apresenta perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho das atividades, ou seja, possuem características diferentes da maioria das pessoas que fazem parte da sociedade e estas características dificultam a sua inclusão social (DIAS, 2011). Deficiência pode ser de natureza permanente ou temporária e que faz limitar na capacidade de exercer uma ou mais atividades como enxergar, ouvir, caminhar e intelectual. É caracterizada como uma complexa experiência multidimensional e impõem diversos desafios de mensuração (OLIVEIRA, 2017).

É, atualmente, considerado como fato, que sempre existiam ao longo da história pessoas com deficiência (SILVA, 1986; CARVALHO, 2001). Paulatinamente, as sociedades foram percebendo que, para além da caridade e da assistência, tais pessoas deveriam ser incluídas em programas e políticas públicas que pudessem valorizar seu potencial produtivo (SILVA, 1986; DOMINGO, 2006; FIGUEIRA, 2008). Na realidade, as próprias pessoas com deficiência foram dando mostras de que podiam e desejavam estudar, trabalhar, terem suas vozes ouvidas e serem plenamente incluídas na sociedade (GARCIA, 2010).

Em todo o mundo, pessoas com deficiência apresentam piores perspectivas de saúde, níveis mais baixos de escolaridade, menor participação econômica e taxas de pobreza mais elevadas em comparação a pessoas sem deficiência. Em parte, isto se deve ao fato das pessoas com deficiência enfrentarem barreiras no acesso a serviços que muitos de nós consideram garantidos há muito, como saúde, educação, emprego, transporte e informação. Tais dificuldades são exacerbadas nas comunidades mais pobres (HAWKING, 2011).

A deficiência é considerada uma questão de direitos humanos, uma vez que:

- As pessoas com deficiência enfrentam desigualdades, estão sujeitas a violações da sua dignidade e perda de autonomia por uma parcela destas pessoas;
- As crianças com deficiência têm menor probabilidade de frequentar escolas, tendo oportunidades limitadas de formação de capital humano e obtendo menos oportunidades de emprego e menor produtividade durante a vida adulta;
- As pessoas com deficiência têm: maior probabilidade de ficar desempregadas, geralmente ganham menos quando empregadas, tende a piorar com a gravidade da deficiência, mais difícil de se beneficiarem do desenvolvimento e sair da pobreza, e, por fim;
- As unidades familiares com um membro com deficiência têm uma maior chance de enfrentar dificuldades naturais, incluindo insegurança alimentar, péssimas condições de habitacionais, falta de acesso a água potável e saneamento e acesso inadequado ao serviço de saúde.

Sabemos também que pessoas com deficiência são caracterizadas por:

- i) De acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), estima-se que mais de um bilhão de pessoas (15% da população mundial em 2010), vivam com alguma forma de deficiência.
- ii) O número de pessoas com deficiência está crescendo devido a fatores como envelhecimento da população, baixa renda, piores condições de saúde e financeiras, e, ambientais como acidentes automobilísticos, desafios naturais, conflitos, dieta e abuso de drogas;
- iii) Experiência da deficiência resultante da interação entre condições de saúde, fatores pessoais e ambientais que variam amplamente. Enquanto a deficiência está relacionada à desvantagem, nem todas as pessoas com deficiência sofrem igualmente essas desvantagens. A deficiência afeta proporcionalmente as populações vulneráveis

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônoma (SEAGRO).

com prevalência maior em países de baixa renda, pessoas mais pobres, mulheres, idosos e originários de grupos étnicos minoritários.

A deficiência é caracterizada como uma complexa experiência multidimensional, impõem inúmeros desafios de mensuração. As abordagens para mensurar a deficiência variam entre os diferentes países e influenciam os resultados. As medidas operacionais de deficiência variam de acordo com o objetivo e a aplicação dos dados, a concepção de deficiência, os aspectos da deficiência que se examina: deficiências, limitações para realizar determinadas atividades, restrições para participar de atividades, problemas de saúde relacionados, fatores ambientais – as definições, os tipos de questões levantadas, as fontes de informação, os métodos de coleta de dados e as expectativas de funcionamento.

Em termos estatísticos, mostra a existência de poucos estudos em termos formais, entre os quais destacam-se os dados obtidos através dos censos, que possibilita indagações como: Como as pessoas com deficiência estão distribuídas ao longo do país? Como avaliar o acesso das pessoas com deficiência em termos dos diferentes serviços como escolas, hospitais, centros de reabilitação e socialização? Como está a evolução das pessoas com deficiência ao compará-las com as que não apresentam deficiência? As diferentes deficiências são homogêneas? É possível formar grupos homogêneos? Quais seriam as variáveis que mais contribuem para os casos de deficiências? Resposta a essas e outras perguntas em termos estatísticos possivelmente poderão contribuir para melhor suporte a essas pessoas no sentido de serem melhores assistidas e de recursos serem melhor gerenciados e otimizados pelas ações das políticas públicas nesta área.

Já, segundo a OMS, em termos estatísticos, devemos melhorar as estatísticas nacionais sobre a incapacidade, melhorar a comparabilidade dos dados em nível nacional e internacional, e, por fim; desenvolver ferramentas apropriadas e preencher lacunas entre as diferentes pesquisas.

A deficiência impõe inúmeros desafios de mensuração. As abordagens para mensurar a deficiência variam entre os diferentes países e influenciam os resultados. As medidas operacionais de deficiência variam de acordo com o objetivo e aplicação dos dados, a concepção de deficiência e os aspectos de deficiência que se examina.

Qualidade de vida é entendida como a percepção de um indivíduo sobre sua posição na vida no contexto da cultura e do sistema de valores em que vive, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Trata-se de um conceito abrangente que incorpora de forma complexa a saúde física, o estado psicológico, o nível de independência, as relações sociais, as crenças pessoais das pessoas e a relação com os fatores ambientais que as afetam (HAWKING, 2011).

A questão sobre a qualidade de vida vem crescendo de importância sob vários aspectos nos últimos anos, principalmente no que diz respeito a sua avaliação ou mensuração, seja ela individual ou relativamente (FERRO, 2012).

Para este trabalho foi criado um escore de qualidade de vida mediante ponderação das variáveis obtidas no Censo demográfico de 2010, atribuindo mais pontos para os níveis de cada variável que possam favorecer uma melhor qualidade de vida e menor severidade em termos de deficiência.

Trata-se a Análise de Correspondência de uma técnica exploratória que permite estudar a associação das categorias presentes entre variáveis categóricas e, ao mesmo tempo, criar mapas perceptuais que facilitem a visualização dessa associação, permitindo verificar se ela ocorre ou não de forma aleatória (FÁVARO et al., 2009).

Escalonamento Multidimensional é uma técnica para produzir um mapa mostrando como as variáveis estão relacionadas (MANLY, 2008).

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Como exemplo de aplicação de Análise de Correspondência é possível citar o interesse que um pesquisador pode ter em avaliar uma eventual associação entre os níveis de severidade de deficiência visual e níveis de renda.

Análise de Agrupamento consiste em dividir um grande número de observações em grupos menores, de modo que, sejam homogêneos internamente e heterogêneos externamente (LATTIN et al., 2011).

Como aplicação de Análise de Agrupamento neste trabalho é a utilização desta análise considerando as duas primeiras dimensões de biplot e coordenadas principais obtidas a partir das variáveis no Escalonamento Multidimensional, e, a partir dos itens na Análise de Correspondência.

Como exemplo de aplicação de Análise de Agrupamento é possível citar o interesse que um pesquisador em formar grupos a partir das duas primeiras dimensões das coordenadas principais.

Neste trabalho utilizaremos a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), Escalonamento Multidimensional (MDS) e Análise de Agrupamento (AAG) para estudar o relacionamento entre as deficiências para enxergar, ouvir, caminhar, quantidade de deficiências e intelectual, e, variáveis relacionadas a identificação (raça, idade, nacionalidade, região, registro de nascimento, situação de domicílio e unidade da federação); nível de instrução (outra graduação, curso que frequenta e nível de instrução ampliado); família (estado civil, Natureza da união, número de filhos e vive com cônjuge/companheiro); trabalho (condição de atividade, contribuição para previdência oficial, função neste trabalho, tipo de trabalho principal, tempo gasto no deslocamento casa/trabalho, número de empregados, renda, retorna casa/trabalho, situação de ocupação e tipo de trabalho secundário); condições de moradia (forma de canalização, aluguel, densidade morador/cômodo, condição de ocupação, energia elétrica, esgotamento sanitário, unidade visitada, medidor de energia elétrica, lixo, banheiros, cômodos, dormitórios, sanitário/buraco e tipo de espécie), e, por fim; outros bens (carro, geladeira, máquina de lavar, microcomputador, microcomputador com internet, motocicleta, rádio, celular, telefone fixo e televisão).

Materiais e métodos

Motivação

Para que haja inclusão de pessoas com deficiência, é necessário, antes de mais nada, conhecer quais são os fatores que mais influenciam na existência destas pessoas. Neste trabalho, propomos a utilização do método de Análise de Correspondência, Escalonamento Multidimensional e Agrupamento para estudar o relacionamento entre as deficiências para enxergar, ouvir, física, intelectual e múltipla e diferentes variáveis relacionadas a identificação, instrução, família, trabalho, condições de moradia e outros bens para o conjunto de dados da Amostra que responderam o Questionário Completo do Censo 2010 do IBGE para o Brasil.

Descrição dos dados

As variáveis foram obtidas diretamente do questionário aplicado para o conjunto de dados da Amostra que responderam o Questionário Completo, com as variáveis utilizadas alocadas em grupos relacionados a identificação, deficiência, educação, família, trabalho, condições de moradia e outros bens; e, podem ser encontrados no site www.ibge.gov.br em Censo 2010, amostra e micro dados com mais detalhes quanto a sua descrição em Oliveira (2014a).

Teste de homogeneidade

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Esse teste consiste em verificar se uma variável aleatória se comporta de modo homogêneo, em várias subpopulações, e, fixa o tamanho da amostra em cada uma destas subpopulações e, então, seleciona uma amostra de cada uma delas, conforme detalhado em Oliveira (2014b).

Para este estudo, utilizamos testes de homogeneidade com a finalidade de verificar se uma variável aleatória se comporta de modo similar, ou homogêneo, em várias subpopulações.

Dados composicionais

Em estatística, dados composicionais são descrições quantitativas das partes de um todo, que comunicam exclusivamente informação de forma relativa ao todo. A característica mais marcante desse tipo de dados é que a sua soma sempre é igual a uma constante (1 para proporções e 100 para porcentagens). Tais dados são muito comuns em áreas de pesquisa como geologia e a ciência do solo. Exemplos de dados composicionais são a distribuição do tamanho de partículas minerais (areia, salitre e argila) de um solo ou a concentração de cátions na solução do solo (BAXTER, 1999; BUCCIAQNTI, 2006) e descrito com mais detalhes em Oliveira e Munita (2011).

Neste estudo, foram utilizados para proporções, proporções de variáveis relacionadas a deficiência em função de variáveis relacionada a educação, família, trabalho, condições de moradia, outros bens e qualidade de vida sobre o total de respondentes dessas variáveis (Aitchison, 1986).

Análise de Correspondência

Trata-se de uma técnica de análise exploratória de dados adequada para analisar tabelas de duas ou múltiplas entradas, levando em conta algumas medidas de correspondência entre linhas e colunas. A Análise de Correspondência converte uma matriz de dados não negativos em um tipo particular de representação gráfica em que as linhas e colunas da matriz são simultaneamente representadas em dimensão reduzida, isto é, por pontos no gráfico.

A Análise de Correspondência pode ser realizada de diferentes formas. No estudo de relação entre duas variáveis, tem-se Análise de Correspondência Simples. Caso deseja estudar relações entre mais de duas variáveis, aplica-se Análise de Correspondência Múltipla. Além disso, as variáveis podem ser avaliadas em um ou vários momentos. Quando essa avaliação ocorre em mais de um momento, a análise de correspondência é dita longitudinal (PRADO, 2012).

Trata-se de um método de obtenção de coordenadas para representar as categorias das variáveis linha e coluna da tabela, de tal forma que a predição de associação seja representado graficamente.

Possui como objetivo descrever graficamente os dados dispostos em tabelas de contingência de tal forma a representar o padrão de associação entre variáveis, isto é, os vetores linha e coluna da tabela são visualizados como pontos em um espaço vetorial, e também, decompor a estatística qui-quadrado do teste de independência em tabela de contingência.

Já a análise de correspondência múltipla é utilizada para tratamento de matrizes com mais de duas variáveis, podendo estas matrizes assumir a forma de tabelas lógicas de contingência sobreposta (OLIVEIRA, 2015, 2017).

A Análise de Correspondência possui como vantagens: permitir revelar relações que não teria tido percebidas se a análise fosse feita aos pares; altamente flexível no tratamento dos dados, e, por fim; inexistência de exigência de normalidade para a resposta a ser estudada.

Para este trabalho, foi aplicada a técnica ACM com a finalidade de descrever graficamente os dados dispostos em tabelas de contingência de tal forma a representar o padrão de associação entre variáveis visualizadas como pontos no espaço vetorial para variáveis como deficiências para enxergar, ouvir, caminhar, intelectual e número deficiências, e; variáveis como nível de instrução, renda e tipos de trabalho para um

conjunto de 60 variáveis relacionadas a deficiência, educação, família, trabalho, condições de moradia e qualidade de vida conforme apresentada na Figura 1 e Tabela 2.

Escalonamento Multidimensional

Este método envolve uma decomposição da matriz de forma direta e bem comportada, fazendo uso em aplicações de dados em áreas como Arqueologia, Psicologia, Medicina, Saúde Pública e Biologia entre outras (LATTIN et al., 2011).

Escalonamento Multidimensional (MDS) ou Análise de Proximidade é um método que representa as medidas de proximidade (similaridades e dissimilaridades) entre pares de objetos como distância em um espaço multidimensional em forma bidimensional, permitindo rápida inspeção visual da estrutura de dados.

MDS envolve um método numérico para minimizar o STRESS (do inglês, *Standardized Residual Sum of Squares*), uma medida que registra e captura o desvio da monotonicidade, definida como:

$$STRESS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p (d_{ij}^2 - \delta_{ij}^2)^2}{\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=i+1}^p (\delta_{ij}^2)^4}} \quad (2)$$

onde δ_{ij} é uma estimativa de distância entre objetos uma determinada dimensão (disparidade transformada pela regressão monotônica da distância calculada pela configuração observada sobre a distância calculada pela configuração obtida d_{ij} de mínimos quadrados e p é o número de objetos ou variáveis.

A medida de STRESS reflete a inadequabilidade da configuração final. Menores valores de STRESS que 0,10 indica um bom ajuste para a maioria dos conjuntos de dados, e o menor destes valores é considerado o melhor ajuste (LATTIN et al., 2011).

Observa-se também que RSQ (do inglês, *r squared*) quanto mais o valor esteja próximo de 1, melhor é o ajuste (coeficiente de determinação), que é dado por:

$$RSQ = \frac{\left(\sum_i \sum_j (\delta_{ij} - \bar{\delta}_{ij})(d_{ij} - \bar{d}_{ij}) \right)^2}{\left(\sum_i \sum_j (\delta_{ij} - \bar{\delta}_{ij}) \right)^2 \left(\sum_i \sum_j (d_{ij} - \bar{d}_{ij}) \right)^2} \quad (3)$$

em que RSQ é o coeficiente de determinação D.A.F. (do inglês, *Dispersion Accounted For*) que é dado por:

$$D.A.F. = 1 - (STRESS)^2 \quad (4)$$

e, por fim;

Coeficiente de Convergência de Tucker (CCT) é dado por:

$$CCT = 1 - \sqrt{D.A.F.} \quad (5)$$

Neste trabalho, foram calculadas as medidas de estresse, D.A.F. e C.C.T. e resultados na Tabela 7.

Análise de agrupamento (*cluster analysis*)

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Trata-se de um termo utilizado para descrever diversas técnicas numéricas, cujo propósito fundamental é classificar os dados de uma matriz em grupos discretos. Essa técnica pode ser utilizada quando se deseja explorar as similaridades/dissimilaridades entre indivíduos ou variáveis classificando-as em grupos.

Entre os objetivos para análise de agrupamento é tratar a heterogeneidade dos dados, isto é, dividir o conjunto ou variáveis em subconjunto, mais homogêneo, ou seja, considerando p variáveis n objetos deseja agrupar os n objetos ou as p variáveis em um número desconhecido de grupos e usam identificar padrões de agregação dos objetos de acordo com a sua similaridade (Ferreira, 2006).

Um modo de refletir a proximidade de dois objetos ou variáveis é uma medida de distância. A medida de distância mais utilizada é a distância euclidiana, que é definida por:

$$d_{ij} = \left[\sum_k (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{1/2}, \quad (12)$$

onde d_{ij} é a distância euclidiana entre os entre os objetos i na i -ésima linha e j na j -ésima coluna.

Para método de partição foi considerado o método de Wards (WARDS, 1963), também conhecido como método de incremento das somas de quadrados é baseado na análise de variância. Nesse método as somas de quadrados entre e dentro de grupo em relação às p variáveis são utilizadas como critérios de agrupamento. A ideia do método de Wards é aglomerar os grupos A e B que minimizam a soma de quadrados dentro dos grupos, isto é, soma de quadrados de erro (BARROSO et al., 2003).

Para este estudo, a análise de agrupamento foi realizada para os itens das 60 variáveis utilizadas na aplicação da técnica ACM, para as duas primeiras dimensões de biplot e coordenadas principais a partir das variáveis utilizadas na análise por MDS, conforme figuras 2a)-e), 4 e 6 respectivamente.

Qualidade de vida

Indica o nível das condições básicas e suplementares do ser humano. Estas condições envolvem desde o bem-estar físico mental, psicológico e emocional, os relacionamentos sociais como família, amigos, saúde, educação e outros parâmetros que afetam a vida humana (PEREIRA et al., 2012).

De acordo com J. K. Galbraith (1958), para garantir uma boa qualidade de vida, deve-se ter hábitos saudáveis, cuidar bem do corpo, ter uma alimentação equilibrada, relacionamentos saudáveis, tempo para lazer e outros hábitos que façam o indivíduo se sentir bem.

Nos últimos anos a medida de Qualidade de Vida (QV) vem surgindo no meio científico como instrumento importante para a investigação e avaliação da saúde e bem-estar dos indivíduos (OLIVEIRA; ORSINI, 2008). Os resultados têm auxiliado inclusive, como um dos critérios para novas abordagens nas intervenções. Para mais detalhes, consultar Oliveira (2017).

Para este trabalho foi considerado escore de qualidade de vida a partir da ponderação de um conjunto de variáveis ligadas a família, moradia, trabalho, outros bens e identificação de modo que quanto maior o valor alcançado melhor será a qualidade de vida para o indivíduo segundo essa variável e com variáveis independentes raça, nível de instrução, sexo, renda de forma categorizada, deficiência e todas as suas possíveis interações de forma fixa e cruzada, de modo que cada uma das diferentes deficiências é considerada em cada anova, de modo que foram ajustadas cinco anovas para serem testadas não apenas os efeitos principais, mas também, as suas interações. Os critérios utilizados descritos em Oliveira (2017) com as variáveis consideradas bem como as pontuações definidas para cada um dos seus níveis; com suas pontuações definidas e o escore de QV calculado e dividido em cinco categorias para ser considerado para o uso das técnicas ACM e MDS.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Resultados e discussões

Para este estudo foi considerado dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010, cuja as relações de variáveis com os seus respectivos códigos mencionados em todo o trabalho encontram-se na Tabela 1 e tendo os seguintes passos para os grupos relacionados a identificação, deficiência, educação, família, trabalho, condições de moradia, outros bens e qualidade de vida e medidas de STRESS.

Para cada um desses grupos foram feitos gráfico de mapa fatorial para ACM, análise de agrupamentos, biplot, coordenadas principais, para pares de coordenadas de itens e de variáveis.

Para todas essas situações foram considerados grupo de variáveis relacionadas a deficiência formado por **DV**, **DO**, **DF**, **DI** e **ND** totalizando 5 variáveis em conjunto com cada um dos seguintes grupos: identificação contendo as variáveis RA, ID, NA, REG, SE, ZO e UF (8 variáveis); educação incluindo as variáveis OG, CF e NIA (3 variáveis); família com EC, NU, NF e VC (4 variáveis); trabalho, contendo as variáveis EA, CO, CPR, NTT, TT, TGCT, QPT, QT, NR, RT, SO e TTS (12 variáveis); condições de moradia considerando as variáveis MP, AA, FAA, VA, DMC, DCC, EE, ES, EUV, MEE, DL, NB, NCO, NDO, NMD, SB e TE (17 variáveis); outros bens incluindo as variáveis CAR, GEL, ML, PC, PCI, MOTO, RD, CEL, TLF e TV (10 variáveis), e, por fim; qualidade de vida com a variável QV.

Para esta parte do estudo, são apresentadas figuras de 1 a 7 e tabelas de 2 a 5.

Observa-se que o conjunto que contém mais variáveis é o do grupo formado com variáveis relacionadas a condições de moradia com 17 variáveis e o de menor número foi o grupo com as variáveis relacionadas a educação com apenas 3 variáveis e o conjunto com todas as variáveis resultando em 60.

Com o objetivo de avaliar os graus de severidade das diferentes deficiências, foi aplicado para todos esses casos o teste de homogeneidade que teve nível de significância de 0,000, e, por esse teste, foi concluído que não existe homogeneidade entre todos esses níveis testados.

A Figura 1 traz o mapa fatorial de ACM e nota-se; para os conjuntos de itens relacionados a deficiência, identificação, educação, família, trabalho, condições de moradia, outros bens e qualidade de vida; em termos visuais a formação de cinco grupos. De modo que no grupo 1 foram alocados dois itens; no grupo 2, quatro itens; para o grupo 3, 13 itens; no grupo 4, 198 itens, e finalmente, no grupo 5, quatro itens; num total de 222 itens e 60 variáveis, e por último; seis clusters de modo que no primeiro foram alocados 64 itens, no Segundo e terceiro 53 itens cada, no quarto 19 itens, no quinto 29, e finalmente, o sexto com apenas quatro itens.

Repare-se ainda na Figura 1 que para o grupo 4 foram alocados uma maior quantidade de itens com 198, e, nota-se também que é nesse grupo que concentra todos os itens relacionados a deficiência, os itens QV3, QV4 e QV5 de qualidade de vida e que os itens **QV1** e **QV2** nos grupos 5 e 2 respectivamente.

Tabela 1. Relação de códigos para variáveis e níveis utilizados neste trabalho.

IDENTIFICAÇÃO	REGISTRO DE NASCIMENTO	DEFICIÊNCIA INTELECTUAL
UNIDADE DA FEDERAÇÃO UF	REGI	DI
RONDONIA UF1	REG1	DI1
ACRE UF2	REG2	DI2
AMAZONAS UF3	REG3	ND
RORAIMA UF4	REG4	ND0
PARÁ UF5	REG5	ND1
AMAPÁ UF6	SEXO	ND2
TOCANTINS UF7	masculino SE1	ND3
MARANHÃO UF8	feminino SE2	ND4
PIAUÍ UF9	SITUAÇÃO DE DOMICILIO ZO	INSTRUÇÃO
CEARÁ UF10	urbana ZO1	OUTRA GRADUAÇÃO
RIO GRANDE DO NORTE UF11	rural ZO2	sim OGI
PARAÍBA UF12	RAÇA RA	não OC2
PERNAMBUCO UF13	branca RA1	NÍVEL DE INSTRUÇÃO AMPLIADO
ALAGOAS UF14	preta RA2	sem qualquer instrução
SERGIPE UF15	amarela RA3	até quinto ano do nível fundamental
BAHIA UF16	parda RA4	até nono ano do nível fundamental incompleto
MINAS GERAIS UF17	indígena RA5	entre nível fundamental completo e nível médio incompleto
ESPÍRITO SANTOS UF18	IDADE ID	entre nível médio completo e superior incompleto
RIO DE JANEIRO UF19	inferior a 15 anos ID1	entre nível superior completo e mestrado incompleto
SÃO PAULO UF20	entre 15 a 65 anos ID2	especialização
PARANÁ UF21	superior a 65 anos ID3	entre mestrado completo e doutorado incompleto
SANTA CATARINA UF22	DEFICIÊNCIAS	doutorado completo ou mais
RIO GRANDE DO SUL UF23	DEFICIÊNCIA VISUAL DV	Ignorado
MATO GROSSO DO SUL UF24	não consegue de modo algum DV1	CURSO QUE FREQUENTA
MATO GROSSO UF25	consegue, mas com muita dificuldade DV2	creche
GOIÁS UF26	consegue, mas com um pouco de dificuldade DV3	pré escolar
DISTRITO FEDERAL UF27	não apresenta problema DV4	alfabetização
REGIÃO RE	DEFICIÊNCIA FÍSICA DF	alfabetização de jovens e adultos (EJA)
NORTE RE1	não consegue de modo algum DF1	ensino fundamental regular
NORDESTE RE2	consegue, mas com muita dificuldade DF2	EJA ou supletivo de ensino fundamental
SUDESTE RE3	consegue, mas com um pouco de dificuldade DF3	ensino médio regular
SUL RE4	não apresenta problema DF4	EJA ou supletivo de ensino médio
CENTRO OESTE RE5	DEFICIÊNCIA AUDITIVA DO	graduação
NACIONALIDADE NAC	não consegue de modo algum DO1	especialização
brasileiro nato NAC1	consegue, mas com muita dificuldade DO2	mestrado
brasileiro naturalizado NAC2	consegue, mas com um pouco de dificuldade DO3	doutorado
estrangeiro NAC3	não apresenta problema DO4	

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Tabela 1. (Continuação)

FAMÍLIA	CONDICÃO DE OCUPAÇÃO	CO	CONDIÇÕES DE MORADIA
VIVE COM CONJUGE OU COMPANHEIRO	ocupado	CO1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA
sim	não ocupado	CO2	sim, em pelo menos um comodo
não, mas já viveu	CONTRIBUINTE DA PREVIDÊNCIA OFICIAL	CPR	sim, só na propriedade ou terreno
não, nunca viveu	sim, no trabalho principal	CPR1	não
NATUREZA DA UNIÃO	sim, em outro trabalho	CPR2	FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
NATURAL	não	CPR3	rede geral de distribuição
casamento civil e religioso	FUNÇÃO NESTE TRABALHO	NTT	poço ou nascente na propriedade
só casamento civil	empregado com carteira assinada	NTT1	poço ou nascente fora da propriedade
só casamento religioso	militares e funcionários públicos	NTT2	cano pipa
união consensual	servidor público	NTT3	água de chuva armazenada em sistema
ESTADO CIVIL	empregado a em carteira assinada	NTT4	água de chuva armazenada em outra forma
casado	conta própria	NTT5	rios, açudes, lagoas e igarapés
desquitado ou separado judicialmente	empregadores	NTT6	outra
divorçado	não remunerados	NTT7	poço ou nascente na aldeia
Vivendo	TEMPO GASTO NO DESLOCAMENTO CASA, TRABALHO	TGCT	poço ou nascente fora da aldeia
solteiro	até 5 minutos	TGCT1	ALUGUEL
FILHOS	de 6 minutos até meia hora	TGCT2	entre a 0 e 0,5 salário mínimo
sem filho	entre meia e uma hora	TGCT3	entre 0,5 a 1 salário mínimo
entre 1 e 2 filhos	entre uma e duas horas	TGCT4	entre 1 a 2 salários mínimos
entre 3 a 5 filhos	mais de duas horas	TGCT5	entre 2 a 4 salários mínimos
6 filhos ou mais	QUANTAS PESSOAS EMPREGA VA NESTE TRABALHO	QPT	entre 4 a 4 salários mínimos
TRABALHO	entre uma a cinco pessoas	QPT1	DENSIDADE MORADOR/COMODO
TIPO DE TRABALHO SECUNDÁRIO	de seis ou mais	QPT2	entre 0 e 1 salário mínimo
trabalhadores domésticos com carteira assinada	QUANTOS TRABALHOS TINHA	QT	entre 1 e 2 filhos
trabalhadores domésticos sem carteira assinada	uma	QT1	superior a 2
demaís empregados com carteira assinada	mais de um	QT2	DOMICÍLIO: CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO
demaís empregados sem carteira assinada	RENDA	NR	própria, já paga
TIPO DE TRABALHO PRINCIPAL	entre 0 e 1 salário mínimo	NR1	própria, pagando
empregados com carteira assinada	entre 1 a 3 salários mínimos	NR2	alugada
militares e funcionários públicos	entre 3 a 7 salários mínimos	NR3	cedida por empregador
empregados sem carteira assinada	entre 7 a 15 salários mínimos	NR4	cedida de outra forma
conta própria	acima de 15 salários mínimos	NR5	outra condição
empregadores	RETORNA DO TRABALHO PARA CASA DIARIAMENTE	RT	ENERGIA ELÉTRICA
não remunerados	sim	RT1	sim, da companhia distribuidora
trabalhadores na produção para o próprio consumo	não	RT2	sim, de outras fontes
CONDICÃO DE ATIVIDADE	SITUAÇÃO DE OCUPAÇÃO	SO	não existe energia elétrica
ativa	ocupada	SO1	
não ativa	desocupada	SO2	

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Tabela 1. (Continuação)

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	ES								
rede geral de esgoto ou pluvial	ES1	uma	NDO	MICROCOMPUTADOR	PC				
fossa séptica	ES2	dois	NDO1	sim	PC1				
fossa rudimentar	ES3	tres	NDO2	não	PC2				
vala	ES4	quatro ou mais	NDO3	MICROCOMPUTADOR COM INTERNET	PC1				
rio, lago ou mar	ES5		NDO4	sim	PC11				
outra	ES6		NMD	não	PC12				
ESPÉCIE DE UNIDADE VISITADA	EUV		NMD1	MOTOCICLETA	MOTO				
dormitório particular permanentemente ocupado	EUV1	entre 1 e 2 filhos	NMD2	sim	MOTO1				
dormitório particular permanentemente ocupado, sem entrevista	EUV2	entre 3 e 4	NMD3	não	MOTO2				
dormitório particular improvisado	EUV3	entre 4 e 5	NMD4	RÁDIO	RD				
dormitório coletivo com morador	EUV4	cinco ou mais	NMD5	sim	RD1				
MEDIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA	MEE		NMD6	não	RD2				
sim, de uso exclusivo	MEE1	sim	SB	CELULAR	CEL				
sim, de uso comum	MEE2	não	SB1	sim	CEL1				
não tem	MEE3	TIPO DE ESPÉCIE	SB2	não	CEL2				
BANHEIROS	NB	casa	TE	TELEFONE FIXO	TLX				
uma	NB1	casa de vila ou condomínio	TE1	sim	TLX1				
dois	NB2	apartamento	TE2	não	TLX2				
tres	NB3	habitação em casa de comodo	TE3	TELEVISÃO	TV				
quatro ou mais	NB4	oca ou maloca	TE4	sim	TV1				
		tenda ou barraca	TE5	não	TV2				
DESTINO DO LIXO	DL		TE6	QUALIDADE DE VIDA	QV				
coletado direitamente por serviço de limpeza	DL1	dentro de estabelecimento	TE7	inferior a 21	QV1				
colocado em caçamba de serviço de limpeza	DL2	outro destino	TE8	entre 22 a 42	QV2				
queimado na propriedade	DL3	asilho, ornato	TE9	entre 42 a 62	QV3				
enterrado na propriedade	DL4	hotel, pensão	TE10	entre 63 a 83	QV4				
jogado em terreno baldio ou logradouro	DL5	alojamento da empresa	TE11	superior a 84	QV5				
jogado em rio, lago ou mar	DL6	penitenciária, presídio	TE12		MP				
outro destino	DL7	outro com morador	TE13	MATERIAL PAREDE EXTERNA	MP				
COMODOS	NC	OUTROS BENS		alvenaria com revestimento	MP1				
entre 1 a 3	NC1	AUTOMÓVEL	CAR	alvenaria sem revestimento	MP2				
quatro	NC2	sim	CAR1	tradedeira apropriada para construção	MP3				
cinco	NC3	não	CAR2	talpa revestida	MP4				
seis	NC4	GELADEIRA	GEL	talpão revestida	MP5				
sete	NC5	sim	GEL1	tradedeira aproveteada	MP6				
oito ou mais	NC6	não	GEL2	palha	MP7				
		MAQUINA DE LAVAR ROUPA	ML	outro material	MP8				
		sim	ML1	semparede	MP9				
		não	ML2						

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

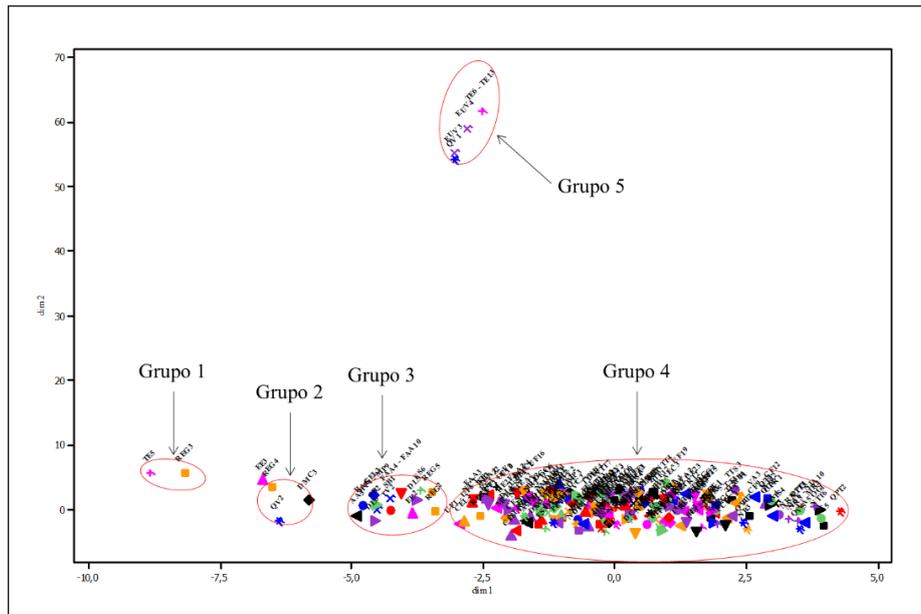


Figura 1. Mapa fatorial de Análise de Correspondência Múltipla para os conjuntos de itens relacionados a deficiência, identificação, educação, família, trabalho, condições de moradia, outros bens e qualidade de vida

Da Tabela 2, é possível observar que os itens TE5 e QPT2 foram os itens considerados mais distantes dos itens relacionados a deficiência, independente de ser ou não item de pessoa com deficiência ou não e qualidade de vida para 22 e dois casos respectivamente.

No que diz respeito a menores distâncias, nota-se:

- Para pessoas com deficiência visual, verifica-se que, enquanto **DV1** e **DV2** se aproximam mais de **CO2** e **ND2** respectivamente, **DV3** e **DV4** se aproximam mais de **NC4** e **NDO1** respectivamente;
- Já, para deficiência auditiva nota que **DO1** e **DO2** se aproximam mais de **NR1** e **ES3**, e por outro lado, **DO3** e **DO4** se aproximam mais de **RA2** e **NDO4**;
- A seguir, deficiência física, **DF1** e **DF2** se aproximam mais de **MP2** e **DCC3** respectivamente, e também, **DF3** e **DF4** se aproximam mais de **DV2** e **NDO4**;
- Para deficiência intelectual, **DI1** se aproxima mais de **DCC6**, e, **DI2** se aproxima mais de **DO4**;
- Para número de deficiência, **ND0** se aproximam mais de **EUV1**, e, **ND1**, **ND2**, **ND3** e **ND4** se aproximam mais de **TV1**, **DV2**, **UF11-UF16** e **EUV3** respectivamente. Para qualidade de vida é possível observar que **QV1**, **QV2**, **QV3**, **QV4** e **QV5** se aproximam mais de **DL5**, **REG4**, **DCC4**, **RT1** e **NTT6**, respectivamente;
- Por último, entre todos os pares de itens, a menor distância é entre **EE1** e **NDO3** com uma distância de 0,000077342, e, para o caso de maior distância é entre os itens **QPT2** e **TE5** com distância de 13,51424298.

Quanto a interpretação, é possível verificar que:

Deficiência visual, neste caso, é possível notar que pessoa com deficiência visual total (**DV1**) se aproxima mais de pessoas que se encontra desempregada, viúva ou com deficiência física leve. Pessoa com deficiência visual grave ou de baixa visão (**DV2**) se aproxima mais de pessoa com duas deficiências, deficiência física leve ou o esgotamento sanitário de sua residência é em rio, lago ou mar.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônoma (SEAGRO).

Tabela 2. Distancias mínima e máximas.

posição	item	DV1	item	DV2	item	DV3	item	DV4	item	DO1	item	DO2	item	DO3
1	CO2	0,01958	ND2	0,02963	NC4	0,00253	NDO1	0,00058	NR1	0,05141	ES3	0,02550	RA2	0,00193
2	EC4	0,02786	DF3	0,03585	EE1	0,00593	NB1	0,00669	ID3	0,06857	NU3	0,02588	VC3	0,01863
3	DF3	0,05441	ES5	0,06166	NDO3	0,00600	ND0	0,02128	ES5	0,08692	TLF2	0,03082	TT6	0,01932
220	EE3	5,44601	EE3	5,35575	EE3	6,04979	EE3	5,85932	QPT2	5,28850	QPT2	5,39035	EE3	5,54764
221	REG3	7,71720	REG3	7,62694	REG3	8,32098	REG3	8,13050	REG3	7,47836	REG3	7,37651	REG3	7,81883
222	TE5	8,46458	TE5	8,37432	TE5	9,06836	TE5	8,87789	TE5	8,22574	TE5	8,12390	TE5	8,56621
posição	item	DO4	item	DF1	item	DF2	item	DF3	item	DF4	item	DI1	item	DI2
1	NDO4	0,00126	MP2	0,00248	DCC5	0,00265	DV2	0,03585	NDO4	0,02260	DCC6	0,00176	DO4	0,00215
2	DI2	0,00215	FAA2	0,00388	RA4	0,03173	DV1	0,05441	DO4	0,02386	DL7	0,00830	NDO4	0,00341
3	EUV1	0,01134	SO2	0,01934	TLF2	0,03533	ND2	0,06549	DI2	0,02602	NF4	0,01517	EUV1	0,00919
220	EE3	5,89387	QPT2	5,75301	QPT2	5,45650	EE3	5,39160	EE3	5,91774	QPT2	6,07693	EE3	5,89172
221	REG3	8,16506	REG3	7,01385	REG3	7,31036	REG3	7,66279	REG3	8,18892	REG3	6,68993	REG3	8,16290
222	TE5	8,91244	TE5	7,76124	TE5	8,05775	TE5	8,41018	TE5	8,93631	TE5	7,43732	TE5	8,91029
posição	item	ND0	item	ND1	item	ND2	item	ND3	item	ND4	item	QV1	item	QV2
1	EUV1	0,00193	TV1	0,00158	DV2	0,02963	UF11 - UF16	0,00209	MEE3	0,10147	DL5	0,02041	REG4	0,07327
2	DI2	0,01112	MOTO	0,01384	ES5	0,03203	NIA2	0,01238	TT7	0,15417	TV2	0,07174	EE3	0,17821
3	DO4	0,01327	VC2	0,03855	ID3	0,05038	EA2	0,01813	CF1 - CF2	0,15599	EE2	0,11104	DMC3	0,71623
220	EE3	5,88060	EE3	6,09929	EE3	5,32612	QPT2	5,78141	QPT2	6,27921	QV5	7,61590	QV5	9,84067
221	REG3	8,15178	REG3	8,37048	REG3	7,59730	REG3	6,98545	REG3	6,48765	TT5	7,69085	TT5	9,91561
222	TE5	8,89917	TE5	9,11787	TE5	8,34469	TE5	7,73284	TE5	7,23504	QPT2	8,09269	QPT2	10,31746
posição	item	QV3	item	QV4	item	QV5								
1	DCC4	0,10968	RT1	0,00886	TT5	0,07494								
2	RD2	0,12341	NR2	0,01195	NR5	0,12506								
3	DL4	0,12554	TGCT2	0,03018	QPT1	0,13399								
220	QPT2	5,93014	EE3	7,92726	EE3	10,01888								
221	REG3	6,83672	REG3	10,19845	REG3	12,29007								
222	TE5	7,58411	TE5	10,94583	TE5	13,03745								

Já, pessoa com deficiência visual leve (**DV3**) mais se aproxima dos perfis de pessoas que moram em residência de seis cômodos, com três dormitórios e que possui energia elétrica da companhia distribuidora. Por último, pessoa que não apresenta deficiência visual se aproximam mais de pessoas que moram em residência com um banheiro, um dormitório e sem deficiência.

Por outro lado, todos os diferentes níveis de deficiência visual se distancia mais de pessoa que mora em casa sem acesso à energia elétrica, com registro de nascimento em aldeia indígena ou mora em oca ou maloca. É possível observe que, quanto maior a severidade da deficiência visual, maior é o agravamento de sua situação residindo em locais de mais difícil acesso, dificuldade de obtenção de trabalho, menor remuneração proveniente de seu trabalho e menor infraestrutura, e, por outro lado, pessoas com deficiência visual leve ou sem qualquer deficiência visual costumam encontrar se em situação melhor no que diz respeito a qualidade de vida, Morando com mais conforto e infraestrutura.

Já, no que diz respeito a deficiência auditiva foi observado que para deficiência auditiva total (**DO1**) se aproxima mais de pessoa com nível de renda de no máximo um salário mínimo, idade superior a 65 anos e esgotamento sanitário da residência em rio, lago ou mar. Pessoa com deficiência auditiva severa (**DO2**) se aproximam mais de esgotamento sanitário da residência em fossa sedimentar, casada no religioso e não possui telefone fixo. Já, pessoa com deficiência auditiva leve (**DO3**) aproxima-se mais de raça negra, não vive com cônjuge ou companheiro e faz trabalho não remunerado. Por último, pessoa que não apresenta deficiência auditiva (**DO4**) se aproxima mais de pessoa que mora em domicílio com quatro dormitórios ou mais, sem deficiência intelectual e trata-se de domicílio particular ocupado. Por outro lado, pessoas com deficiência auditiva total e grave se

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônoma (SEAGRO).

distanciam mais de pessoas que empregam seis trabalhadores ou mais, esgotamento sanitário em rio, lago ou mar e espécie de moradia é oca ou maloca, e, pessoa com deficiência auditiva leve ou sem deficiência auditiva se distanciam mais de pessoa que não possui energia elétrica, registro de nascimento em aldeia indígena e espécie de moradia em oca ou maloca.

Neste caso, é possível observe que quanto maior a severidade da deficiência auditiva, observa o aumento de problemas de infraestrutura, piores condições de moradia, saúde, menor nível de renda e um maior envelhecimento dessas pessoas e uma grande parcela sozinhas.

Considerando agora deficiência física, foi possível notar que o perfil de pessoas com deficiência física total (**DF1**) se aproximam mais de pessoas que reside em moradia de alvenaria com paredes externas sem revestimento, com forma de abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade e sem uma ocupação. Já, pessoa com deficiência física severa (**DF2**) se aproximam mais de pessoas cuja moradia foi cedida de outra forma, raça parda e não possui telefone fixo. Para pessoa com deficiência física leve (**DF3**) se aproximam mais de pessoas com deficiência visual total ou severa ou com duas deficiências. Por fim, pessoa sem deficiência física (**DF4**) se aproximam mais de pessoas cuja moradia possui quatro dormitórios ou mais e não apresenta deficiência auditiva ou intelectual. Por outro lado, pessoas com deficiência física total ou grave se distanciam mais de pessoas que empregam seis trabalhadores ou mais, registro de nascimento em aldeia indígena e vive em oca ou maloca e para os casos de pessoas com deficiência física leve ou sem deficiência física se distanciam mais de moradia sem acesso à energia elétrica, registro de nascimento em aldeia indígena e moradia em oca ou maloca.

Nesta situação, é possível observe que pessoas com deficiência física total ou grave costumam apresentar condições de moradia e infraestrutura mais precárias, raça cotista como parda e indígena, enquanto que pessoas com deficiência física leve sugere ter sido originárias de dificuldades por enfrentar outras deficiências como a visual, e finalmente, pessoas sem deficiência física reside em casas com mais conforto e não costumam apresentar outras deficiências como auditiva e intelectual.

Quanto a deficiência intelectual, foi observado que para pessoa com deficiência intelectual (**DI1**) se aproxima mais de pessoa cuja ocupação do domicílio é devido a outra condição, outro destino para o lixo e com mais de seis filhos, enquanto que, pessoa sem deficiência intelectual se aproxima mais do perfil de pessoa sem deficiência auditiva, residência com quatro dormitórios ou mais e domicílio particular ocupado. Por outro lado, pessoa com deficiência intelectual se distancia mais de residência sem acesso à energia elétrica, registro de nascimento em aldeia indígena e tipo de moradia em oca ou maloca.

Neste caso, pessoa com deficiência intelectual vive com infraestrutura e condições de moradia mais precárias e com um maior número de filhos, enquanto que, pessoas sem deficiência intelectual, costumam não apresentar deficiência auditiva, costumam viver com mais conforto e melhor infraestrutura.

No que diz respeito a número de deficiências, pessoas sem deficiência (**ND0**) se aproximam mais de residir em domicílio particular, sem deficiência auditiva e intelectual; pessoa com uma deficiência (**ND1**) se aproxima mais do perfil de pessoa que possui televisão, motocicleta e já viveu com cônjuge ou companheiro; pessoa com duas deficiências (**ND2**) se aproxima mais de pessoa com deficiência visual grave, destino do esgoto em rio, lago ou mar, e, idade superior a 65 anos; pessoa com três deficiências (**ND3**) se aproxima mais de pessoa que mora em um dos seguintes estados: Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, nível de instrução até o quinto ano do ensino fundamental e condição de atividade não ativa, e, por fim; pessoa com quatro deficiências (**ND4**) se aproxima mais do perfil de casa sem medidor de energia elétrica, trabalha na produção para o próprio sustento e frequenta pré-escola. Por outro lado, pessoas sem, com uma e duas deficiências se distanciam mais do perfil de pessoa que não tem acesso à energia elétrica, registro de nascimento

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

em aldeia indígena e tipo de moradia em oca ou maloca e pessoa com três e quatro deficiências se distanciam mais do perfil de pessoa que emprega seis funcionários ou mais, registro de nascimento em aldeia indígena e tipo de moradia em oca ou maloca.

É possível verificar que quanto maior a quantidade de deficiências que a pessoa apresenta, piores são as condições de moradia, infraestrutura, condições de trabalho entre outras.

Finalmente, no que diz respeito a qualidade de vida para escore de no máximo 21 pontos (QV1) tem perfil mais próximo de lixo jogado em terreno baldio ou logradouro, não possui televisão e possui energia elétrica originária de outras fontes; para nível de qualidade entre 22 e 42 pontos (QV2) já se aproximam mais de pessoa que não possui registro de nascimento, não tem acesso à energia elétrica em casa e com mais de dois moradores por cômodo; para escore de qualidade de vida entre 42 e 62 pontos (QV3) se aproxima mais de pessoa que mora em domicílio cedido pelo empregador, não tem rádio e o lixo é enterrado na propriedade; já para escore de qualidade de vida entre 63 e 83 pontos (QV4) se aproxima mais de pessoa que retorna diariamente do trabalho para casa, nível de renda entre um a três salários mínimos e demora entre seis minutos e meia hora no percurso de casa para o trabalho, e, por fim; escore de qualidade de vida superior a 83 pontos (QV5) se aproxima mais do perfil de empregador e nível de renda superior a quinze salários mínimos. Por outro lado, escore de qualidade de vida inferior a 42 pontos se distancia mais do escore de qualidade de vida superior a 83 pontos e empregador; para escore entre 42 e 62 pontos se distancia mais de pessoa que emprega mais que seis funcionários, registro de nascimento em aldeia indígena e tipo de moradia em oca ou maloca, e, finalmente; escore de qualidade de vida superior a 63 pontos se distancia mais de não possui acesso à energia elétrica, registro de nascimento em aldeia indígena e mora em oca ou maloca.

Verifica-se também da Tabela 2 que, quanto menor o escore de qualidade de vida, pior tende a ser, condição de moradia, infraestrutura, nível de instrução, renda e condições de trabalho.

Analisando novamente a matriz de distância dos diferentes itens verifica-se que a menor distância foi entre os itens EE1 e NDO3 medindo $7,734.10^{-6}$, isto é, entre possui energia elétrica da companhia distribuidora e residência em casa com três dormitórios, e por outro lado, o mais distante foi entre QPT2 e TE5 com distância de 13,514, ou seja, entre pessoas que empregam mais que seis funcionários e tipo de moradia oca ou maloca.

A seguir, na Figura 2 apresenta o gráfico dendrograma para as duas primeiras dimensões de coordenadas principais utilizando para partição o método de Wards e distância euclidiana de modo que em 2 item a) encontra-se o grupo 1, em vermelho, subdividido em quatro subgrupos 1, 2, 3 e 4 com 15, 18, 26 e 5 itens respectivamente com um total de 64 itens; item b) grupo 2, em verde, com três subgrupos 1, 2 e 3 com 18, 15 e 20 itens respectivamente; item c) grupo 3, em azul, em dois subgrupos com 28 e 25 itens respectivamente; item d) grupo 4, em laranja, dividido em três subgrupos 1, 2 e 3 com 6, 11 e 2 itens respectivamente, e, finalmente; item e) grupo 5, em rosa, com 29 itens e grupo 6 em lilás com 4 itens. Em virtude de seu tamanho, que envolve a alocação em grupos de 222 itens, para a apresentação neste trabalho, o gráfico da Figura 2 foi dividido em 5 partes.

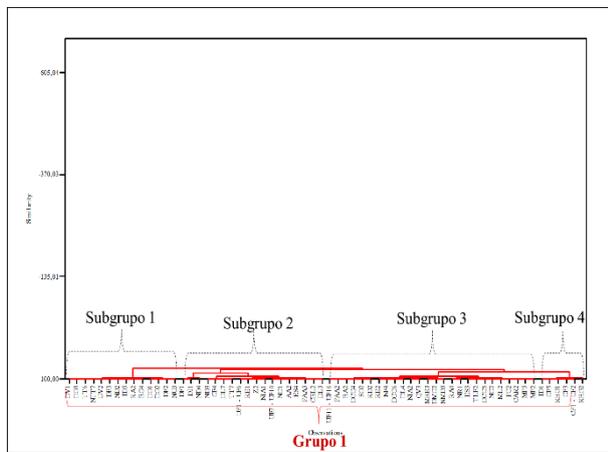
Do estudo comparativo entre os gráficos das figuras 1 e 2 é possível verificar que a partição realizada pela análise de agrupamento e representada no dendrograma na Figura 2 é mais consistente que a feita a partir do mapa fatorial de ACM na Figura 1, pois, enquanto que no gráfico do mapa fatorial de ACM apresenta um grupo com 198 itens e outros com apenas dois itens, no caso do dendrograma da Figura 2, o maior grupo formado foi com 64 itens, seguido de outros dois com 53 itens cada, totalizando estes três grupos em 170 itens que ainda é menor que o número de 198 itens obtidos no mapa fatorial de ACM na Figura 1 no grupo 1. Isto pode ser devido ao fato de que para a análise de aglomerado foi utilizado o método de Wards, método de partição considerado interessante

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

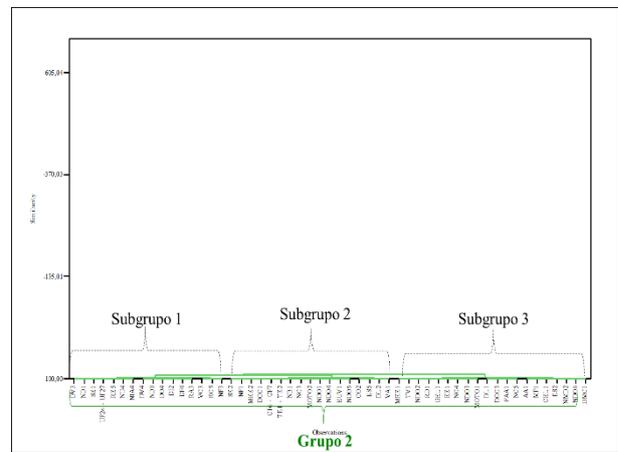
64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

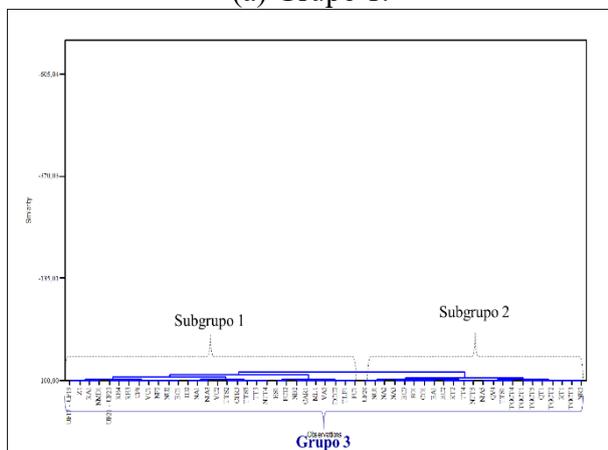
sob o ponto de vista estatístico, conseguindo formar com o máximo de homogeneidade dentro do grupo e o máximo de heterogeneidade entre os diferentes grupos.



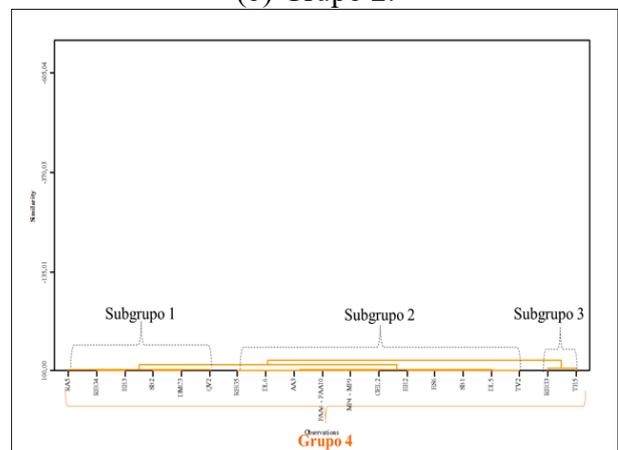
(a) Grupo 1.



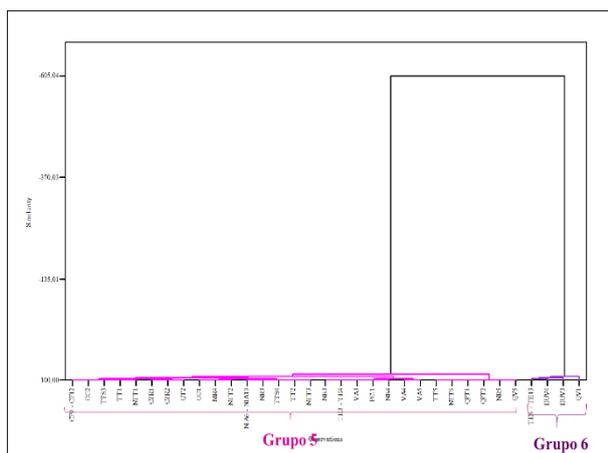
(b) Grupo 2.



(c). Grupo 3.



(d) Grupo 4.



(e) Grupos 5 e 6.

Figura 2: Dendrogramas para os grupos

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Por outro lado, nota-se:

- Que o grupo 6 do gráfico dendrograma da Figura 2 e o grupo 5 das duas primeiras dimensões do ACM foram obtidos os mesmos itens considerados discrepantes em relação aos demais que foram TE6-TE13, EUV3, EUV4 e QV1;
- Os itens dos grupos 1 e 2 da Figura 1 foram alocados no grupo 4 da Figura 2;
- Os itens alocados no grupo 3 da Figura 1 foram distribuídos nos grupos 1, 2, 3 e 4 da Figura 2;
- Os itens do grupo 4 da Figura 1 foram distribuídos para os grupos 1, 2, 3, 4 e 5 da Figura 2, e, por fim;
- Por último, nota-se a ocorrência de uma grande divergência entre os métodos por inspeção visual utilizado na Figura 1 e pela análise de agrupamento utilizado na Figura 2.

De acordo com a literatura da área, acredita-se que o método de cluster tem melhores resultados com mais comprovações científicas, em vista disso, muito provavelmente, o método por inspeção visual aponta sérios problemas neste caso, podendo ser questionado por diversos pesquisadores.

Na Figura 3 apresenta o gráfico biplot para o conjunto de 56 variáveis utilizadas no MDS, dividido mediante critério por inspeção visual, em seis grupos.

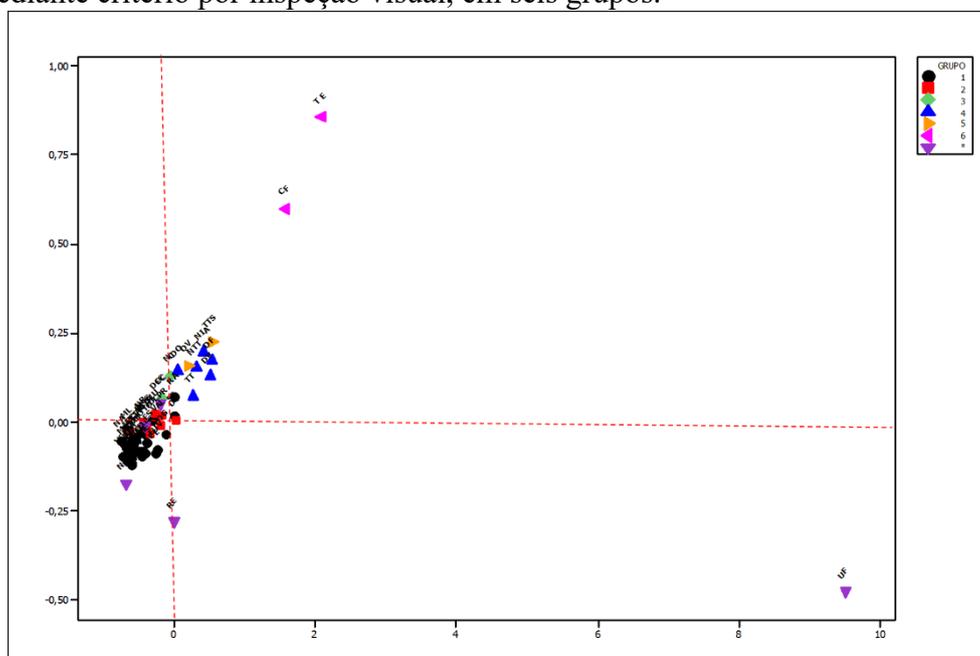


Figura 3. Gráfico biplot para as duas primeiras dimensões.

Estudando a Figura 3 é possível verificar que no grupo 1 foram alocadas 25 variáveis; no grupo 2, 9; nos grupos 3, 5 e 6 duas variáveis cada, e, por fim; para o grupo 4 foram alocadas 3 variáveis. Também é possível observar também que as variáveis ND, UF, RE, F e TE são consideradas discrepantes em relação às demais.

A Figura 4, mais adiante, exibe o gráfico dendrograma para as duas primeiras dimensões do biplot com a partição em seis grupos de modo que no grupo 1, em vermelho, foram alocadas 7 variáveis; no grupo 2, em verde, com 12 variáveis; no grupo 3, em azul, com 27 variáveis; grupo 4, em laranja, com duas variáveis; grupo 5, em rosa, com 4 variáveis, e, finalmente; o grupo 6 em lilás com uma única variável.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

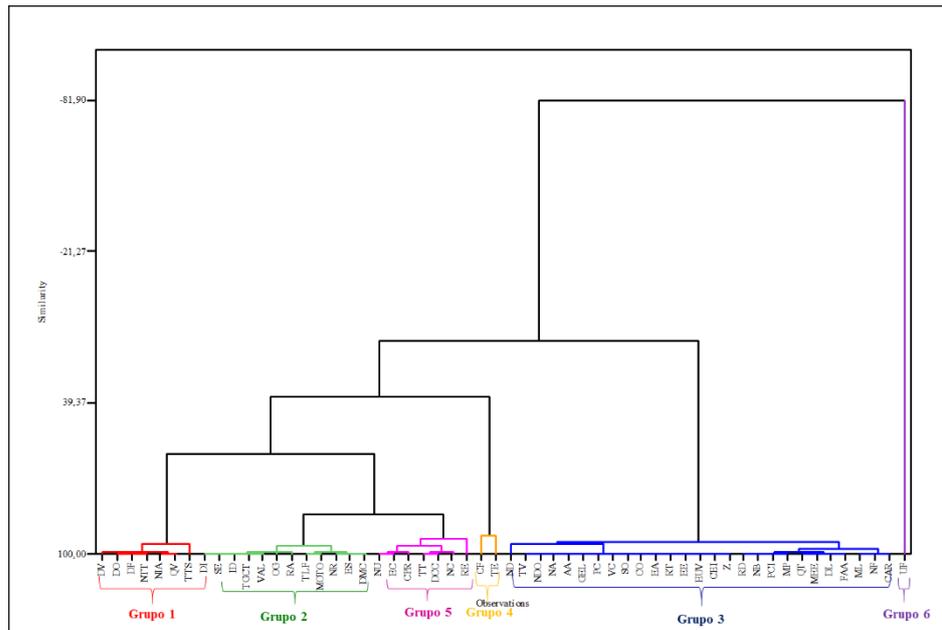


Figura 4. Gráfico dendrograma para as duas primeiras dimensões do biplot.

Do estudo comparativo entre as figuras 3 e 4, é possível verificar que:

- Os métodos por inspeção, a partir da Figura 3, e, por cluster, na Figura 4, apresentam em ambos seis grupos;
- Método por inspeção visual apresentou como discrepante as seguintes variáveis: RE, ND, UF, CF e TE em relação aos demais, enquanto que o gráfico de dendrograma na Figura 4 apresenta unicamente UF como variável discrepante;
- Todas as variáveis alocadas no grupo 1 da Figura 3 foram alocadas no grupo 3 da Figura 4;
- Já, o grupo 2 da Figura 3 tiveram suas variáveis alocadas nos grupos 2, 3 e 5 da Figura 4;
- A seguir, todas as variáveis alocadas no grupo 3 da Figura 3, foram alocadas no grupo 5 da Figura 4;
- As variáveis alocadas no grupo 4 da Figura 3 foram alocadas nos grupos 1 e 5 da Figura 4;
- Todas as variáveis alocadas no grupo 5 da Figura 3 foram alocadas no grupo 1 da Figura 4;
- Todas as variáveis alocadas no grupo 6 da Figura 3 foram alocadas no grupo 4 da Figura 4;
- Estes resultados mostram que o resultado por inspeção visual teve divergências com o método de cluster apresentado na Figura 4 para os grupos 2 (distribuídas em três diferentes clusters), seguidas do grupo 4 cujas variáveis foram distribuídas em dois diferentes grupos de cluster, e, por fim;
- De acordo com a literatura, o método de cluster utilizando distância euclidiana e método de partição de Wards é mais eficiente para distribuição ou partição das variáveis em grupos mais internamente homogêneos possível e externamente mais heterogêneo possível, mas apesar disso, apresentou boa eficiência para o método de inspeção visual nos grupos 1, 3 e 5 por terem sido alocadas todas elas no mesmo conjunto no cluster.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Em seguida, aparece a Figura 5 com o diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais das variáveis que a priori, nota-se a existência de três variáveis consideradas discrepantes que são CF, TE e UF e um grande grupo, a princípio, bem homogêneo.

Repare-se também que este grupo é mais homogêneo, contém 53 variáveis que juntado com as três variáveis consideradas discrepantes totalizam 56 variáveis.

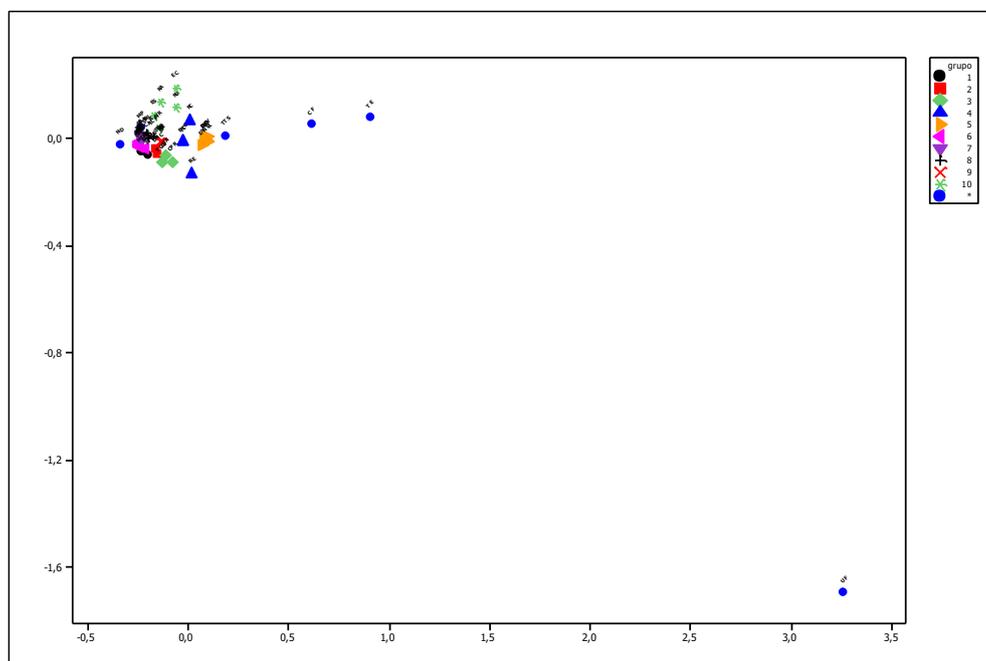


Figura 5. Diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais.

Do estudo comparativo entre os gráficos das figuras 3 e 5 foi possível verificar que ao utilizar as duas primeiras dimensões do biplot na Figura 3 foi observado uma menor concentração de dados com a formação de seis grupos sendo o de maior quantidade o grupo 1 com 31 variáveis e considerado como discrepantes as variáveis ND, RE e UF; enquanto que; o diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais da Figura 5 formou um grande grupo com 53 variáveis e três variáveis tidas como discrepantes que são CF, TE e UF.

Note-se também que o grupo 6 da Figura 3 formado pelas variáveis podem ser consideradas também discrepantes por estarem distantes em relação as demais, e, dessa forma, todas as variáveis consideradas discrepantes no gráfico da Figura 5, são também consideradas discrepantes na Figura 3, e, finalmente, são consideradas discrepantes apenas na Figura 3, as variáveis ND e RE.

Na próxima, vem a Figura 6 com o gráfico de dendrograma para as duas primeiras coordenadas principais particionado em 8 grupos, de modo que no grupo 1, em vermelho, foram alocadas 7 variáveis; no grupo 2, em verde, 10 variáveis, com dois subgrupos; grupo 3, em azul, com três subgrupos, com 21 variáveis; grupo 4, em laranja, com 7 variáveis, em dois subgrupos; grupo 5, em rosa, com duas variáveis; grupo 6, em lilás, com 5 variáveis e dois subgrupos; grupo 7, em vermelho escuro com uma única variável, UF, e considerada discrepante, e, por fim; grupo 8 em verde fosco, com três variáveis.

A seguir, na Figura 7 apresenta o gráfico diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais, após excluir as variáveis TE, CF e UF da lista de variáveis utilizadas na Figura 5, como uma forma de melhor identificar as variáveis do grupo que contém 53 variáveis.

As tabelas 3 e 4 apresentam os resultados com os valores das distâncias mínimas e máximas para as duas primeiras dimensões dos escores obtidos para o biplot e das coordenadas principais respectivamente entre as variáveis relacionadas a deficiência três variáveis consideradas mais próximas e três variáveis consideradas mais distantes, e, qualidade de vida.

Repare-se também nas tabelas 3 e 4 na existência de 15 variáveis com os mesmos valores para as coordenadas até a quarta casa decimal, mas na realidade, ocorreram pequenas alterações em casas decimais mais distantes, e, por isso, esses resultados são mantidos.

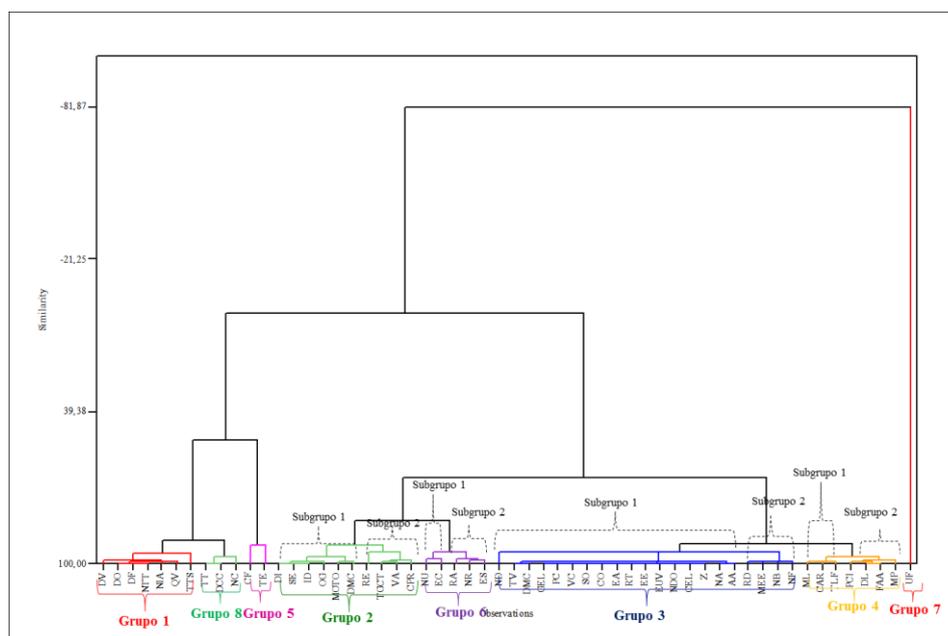


Figura 6. Gráfico dendrograma para as duas primeiras coordenadas principais.

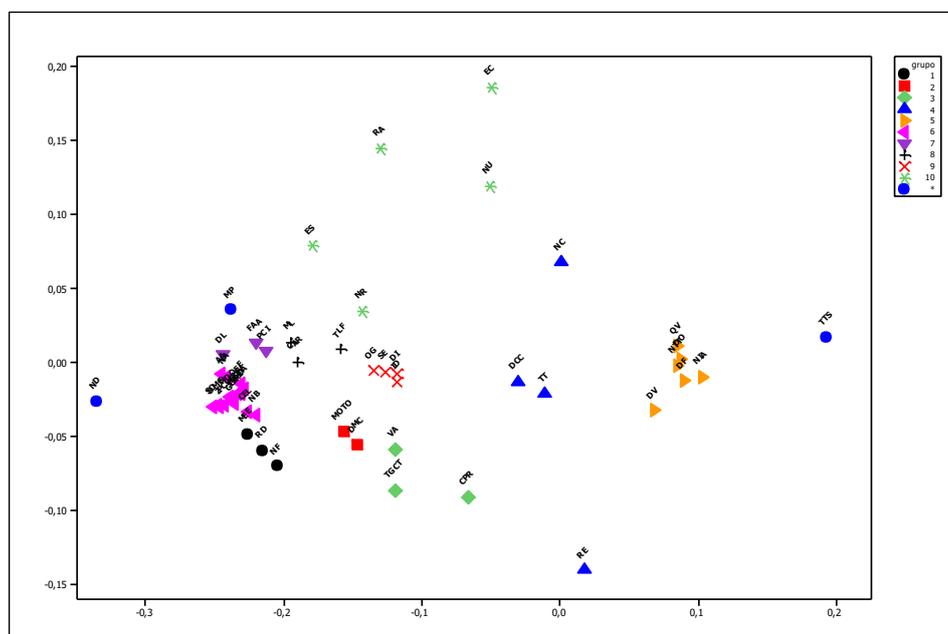


Figura 7. Diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais após exclusão das variáveis CF, TE e UF

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônoma (SEAGRO).

Tabela 3. Distâncias mínimas e máximas entre os escores das duas primeiras dimensões de biplot

Distância	var	DV	var	DO	var	DF	var	DI	Var	ND	var	QV
mínima	DO	0,0303	DF	0,003	DO	0,003	SE	0,0006	VC	0,2285	NIA	0,0012
	DF	0,0333	NTT	0,004	NIA	0,022	ID	0,0007	CO	0,2287	DF	0,0232
	NTT	0,0335	NIA	0,025	QV	0,0232	TGCT	0,0043	EE	0,229	NTT	0,0234
máxima	CF	1,3544	CF	1,3241	CF	1,3211	CF	1,8502	CF	2,3423	CF	1,2979
	TE	2,0688	TE	2,0385	TE	2,0355	TE	2,5646	TE	3,0567	TE	2,0123
	UF	9,4329	UF	9,4026	UF	9,3996	UF	9,9287	UF	10,4208	UF	9,3764

Tabela 4. Distancias mínimas e máximas entre os escores das duas primeiras coordenadas.

Distância	DV	DO	DF	DI	ND	QV						
mínima	DO	0,012	DF	0,001	DO	0,001	TGCT	0,002	NA	0,093	DV	0,025
	DF	0,013	NTT	0,003	QV	0,012	RA	0,007	GEL	0,094	DO	0,013
	NTT	0,015	DV	0,012	NIA	0,013	OG	0,009	PC	0,096	DF	0,012
máxima	CF	0,545	CF	0,533	CF	0,532	CF	0,746	CF	0,951	TE	0,811
	TE	0,836	TE	0,824	TE	0,823	TE	1,037	TE	1,242	EUV	0,337
	UF	3,195	UF	3,183	UF	3,182	UF	3,396	UF	3,601	DMC	0,333

Estudando a Tabela 3 foi possível verificar que:

- i) Para deficiência visual (DV) se aproxima mais de deficiência auditiva (DO) com distância de 0,0303, deficiência física com 0,0333 e tipo de trabalho que fazia (NTT) distância de 0,0335. Este tipo de resultado sugere que deficiência visual é fortemente influenciada pelas deficiências auditiva e física e tipo de trabalho que desenvolvia. Por outro lado, deficiência visual se distancia mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 9,4329; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 2,0688, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 1,2544.
- ii) Para deficiência auditiva (DO) foi possível verificar que se aproxima mais de deficiência física (DF) com distância de 0,003; tipo de trabalho que fazia (NTT) com distância de 0,004, e, finalmente; nível de instrução ampliado (NIA) com distância de 0,022. Este tipo de resultado pode significar que, quanto maior a severidade da deficiência auditiva, maiores tende a ser as dificuldades para o exercício de certos tipos de trabalho, com maior severidade de deficiência física e maiores dificuldades para a obtenção de um nível melhor de instrução. Por outro lado, deficiência auditiva se distancia mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 9,4026; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 2,0385, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 1,324. Quanto a deficiência física, ela se aproxima mais de deficiência auditiva (DO) com 0,003; nível de instrução ampliado (NIA) com 0,0220, e, por fim; qualidade de vida (QV) com 0,0232. Já, deficiência física se distancia mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 9,3996; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 2,0355, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 1,3211.
- iii) Para deficiência intelectual (DI), se aproxima mais de sexo (SE) com 0,00006; idade (ID) com 0,0007, e, por fim; tempo gasto no retorno casa trabalho (TGCT) com 0,0043. Este resultado sugere que deficiência intelectual depende fortemente do sexo, faixa etária e tempo gasto no retorno casa trabalho. Por outro lado, deficiência intelectual se distancia

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

- mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 9,9287; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 2,5646, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 1,8502.
- iv) Para número de deficiências (ND) se aproxima mais de viver com cônjuge ou companheiro (VC) com distância de 0,2285; condição de ocupação (CO) com distância de 0,2287, e finalmente; acesso à energia elétrica (EE) com distância de 0,2289. Esses resultados indicam que o número de deficiências depende mais fortemente de viver com cônjuge ou companheiro, acesso à energia elétrica e possuir uma ocupação. Por outro lado, número de deficiências se distancia mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 10,4208; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 3,0567, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 2,3423.
- v) Para qualidade de vida (QV) se aproxima mais de nível de instrução ampliado (NIA) com distância de 0,0012; deficiência física (DF) com distância de 0,0232, e, por fim; tipo de trabalho que exercia (NTT) com distância de 0,0235. Os resultados aqui, sugerem a existência de uma dependência mais forte de qualidade de vida para as variáveis, nível de instrução ampliado, deficiência física e tipo de trabalho que exercia. Por outro lado, qualidade de vida se distancia mais de unidade da federação que reside (UF) com distância de 9,3764; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 2,0123, e, por fim; curso que frequenta (CF) com 1,2979.

Ainda na tabela 3 é possível verificar que para todas as situações consideradas (deficiências visuais, auditiva, física, intelectual, número de deficiências e qualidade de vida) se distancia mais das mesmas três variáveis mencionadas anteriormente em todos esses casos e que elas são, nestes casos, as que menos influencia em todas essas situações. Por fim, foi possível observar que o par de variáveis que apresentou menor distância foram nacionalidade (NA) e abastecimento de água (AA) com distância de 0,0001, enquanto que a maior distância foi apresentada entre o par de variáveis unidade da federação (UF) e número de deficiências (ND) com 10,4208.

Estudando a Tabela 4 foi possível verificar que:

- i) Deficiência visual (DV) se aproxima mais de deficiência auditiva (DO) com distância de 0,012; deficiência física (DF) com distância de 0,013, e, por fim; tipo de trabalho que exercia (NTT) com distância de 0,014. Estes resultados podem significar que deficiência visual é mais fortemente influenciada pelas variáveis deficiência auditiva, deficiência física e tipo de trabalho que exercia. Deficiência visual se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,195; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 0,836, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,545.
- ii) Deficiência auditiva (DO) já se aproxima mais de deficiência física (DF) com distância de 0,001; tipo de trabalho que exercia (NTT) com distância de 0,012, e, por fim; deficiência visual (DV) com distância de 0,013. Este resultado pode significar a existência de uma forte correlação entre deficiência auditiva, tipo de trabalho que exercia, deficiência física e deficiência visual. Por outro lado, deficiência auditiva se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,183; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 0,824, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,533.
- iii) Para deficiência física (DF) já se aproxima mais de deficiência auditiva (DO) com distância de 0,001; de qualidade de vida (QV) com distância de 0,012, e finalmente; nível de instrução ampliado (NIA) com distância de 0,013. Com estes resultados, indica uma forte influência de deficiência auditiva, qualidade de vida e nível de instrução ampliado em deficiência física. Por outro lado, deficiência física se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,182; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 0,823, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,532.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

iv) Para deficiência intelectual (DI) foi visto que se aproxima mais de tempo gasto de casa para o trabalho (TGCT) com distância de 0,002; raça (RA) com distância de 0,007, e, por outra graduação (OG) com distância de 0,009. Observando estes resultados, estima-se que deficiência intelectual é mais influenciada por tempo gasto no percurso casa trabalho, raça e se concluiu outra graduação. Por outro lado, deficiência intelectual se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,396; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 1,037, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,746.

v) Número de deficiências (ND) se aproxima mais de nacionalidade (NA) com distância de 0,093; vive com cônjuge ou companheiro (VC) com distância de 0,094, e, por fim; condição de ocupação (CO) com distância de 0,098. Estes resultados indicam uma forte influência de variáveis como nacionalidade; viver com cônjuge ou companheiro, e, condição de ocupação. Por outro lado, número de deficiências se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,601; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 1,242, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,951. Estes resultados indicam que nível de instrução ampliado, seguido um pouco mais distante de deficiência física e tipo de trabalho que exercia como as variáveis que mais influenciam na qualidade de vida. Por outro lado, qualidade de vida se distancia mais de unidade da federação (UF) com distância de 3,17; tipo de espécie de moradia (TE) com distância de 0,811, e finalmente; curso que frequenta (CF) com distância de 0,52.

É possível verificar também que em todas as situações de i) a vi) são as mesmas variáveis UF, TE e CF que mais distância. Entre todos os pares de variáveis, a menor distância foi entre deficiência auditiva (DO) e deficiência física (DF) com distância de 0,001, e, por outro lado, a maior distância foi entre unidade da federação (UF) e número de deficiências (ND) com distância de 3,601.

Do estudo comparativo entre as tabelas 3 e 4 foi possível observar:

- Para DV as variáveis que mais se aproximam em ambos os casos são as mesmas e na mesma ordem, isto é, DO, DF e NTT;
- Para DO a diferença encontra-se na terceira variável, ou seja, NIA na Tabela 3 e DV na Tabela 4;
- Para DF as variáveis que mais se aproximam em ambas as tabelas são as mesmas, porém, havendo uma inversão de ordem, isto é, enquanto na Tabela 3 tem DO, QV e NIA nesta ordem, para a Tabela 4, teve DO, NIA e QV também nesta ordem;
- Para DO ocorreu uma diferença na Terceira variável, ou seja, enquanto que na Tabela 3 teve DF, NTT e NIA, na Tabela 4 teve DF, NTT e DV;
- Para DI teve SE, ID e TGCT na Tabela 3, enquanto que na Tabela 4 teve as variáveis TGCT, RA e OG, sendo que TGCT foi a única variável que apareceu em ambas as tabelas;
- Já, para ND foram obtidas as variáveis VC, ID e TGCT na Tabela 3 e NA, GEL e PC na Tabela 4;
- Para QV se aproximou mais de NIA, DF e NTT na Tabela e DV, DO e DF na Tabela 9, e, por fim;
- Para DV, DO, DF, ND e DI se distanciaram mais de CF, TE e UF nas tabelas 4 e 6, enquanto que para QV na Tabela 4 se distanciou mais de NIA, DF e NTT, e, na Tabela 6 de TE, EUV e DMC.

A Tabela 5 apresenta os valores de medidas para stress e ajuste com as medidas de stress bruto normalizado, STRESS1, STRESS2, STRESS – s, dispersão contabilizada para D.A.F. e coeficiente de contingência de Tucker.

Analisando a Tabela 5, é possível ver que os valores para stress bruto normalizado foi de 0,0205 que é menor que 0,025, considerado excelente, a seguir os valores para STRESS1 foi de

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

0,04531; STRESS2 0,05054 e STRESS – se com valor de 0,0483 considerados bons por serem inferiores ou próximos de 0,05.

Tabela 5. Medidas de estresses e ajustes

Medidas de estresse e ajuste	
Estresse Bruto Normalizado	0,00205
Stress-I	,04531 ^a
Stress-II	,05054 ^a
Estresse S	,00483 ^b
Dispersão contabilizada para (D.A.F.)	0,99795
Coefficiente de congruência de Tucker	0,99897

PROXSCAL minimiza o estresse bruto normalizado.

Por último, tem as medidas de coeficiente de contingência de Tucker que foi de 0,9897 e a medida de dispersão contabilizada para D. A. F. com valor de 0,9795 consideradas bem próximas de 1, o que faz ser considerado de qualidade muito boa.

No geral, com estes resultados, o modelo ajustado é considerado bom.

Conclusões

A Análise de Correspondência Múltipla e os mapas fatoriais de correspondência múltiplas consegue trazer detalhes de análises que o simples cruzamento não traz, como pode ser observado em outros trabalhos como Oliveira (2014b).

Ainda para Análise de Correspondência Múltipla, a menor distância foi entre possui energia elétrica na residência e residência com três dormitórios, e por outro lado, o mais distante foi entre pessoas que empregam mais que seis funcionários e tipo de moradia oca ou maloca.

Pelo gráfico de mapa fatorial da Figura 1 e pelo gráfico dendrograma da Figura 2 foram observados a formação de 5 e 6 grupos respectivamente, e, em ambos os gráficos foi possível observar a existência de 4 itens discrepantes que foram os seguintes: TE6-TE13, EUV3, EUV4 e QV1.

Para os gráficos biplot da Figura 3 e para o diagrama de dispersão para as duas primeiras coordenadas principais nas figuras 5 e 7 foram obtidas como discrepantes as variáveis UF, TE e CF em todas as situações, e, além dessas, foram dadas como discrepantes as variáveis ND e RE no gráfico biplot da Figura 3.

Obtenção de um grupo em que apresenta as diferentes deficiências e com piores condições em termos de renda, instrução e trabalho, com oposto do segundo grupo que não apresentou nenhum dos níveis de deficiência, altos níveis de instrução, renda e melhores condições de trabalho.

Este tipo de conclusão reflete para pessoas com deficiência que, quanto maior a sua severidade, mais essas pessoas tendem a viver em situações de maior risco com moradias e infraestruturas inadequadas; piores condições de trabalho e renda; em ambientes mais inacessíveis com menores possibilidades de serem incluídas, e, por fim; maior número de filhos e condições de maior vulnerabilidade.

Entre todos os pares de variáveis, considerando as duas primeiras dimensões do biplot, a menor distância foi entre deficiência auditiva e deficiência física, e, por outro lado, a maior distância foi entre unidade da federação e número de deficiências.

Para as duas primeiras coordenadas principais, foi possível observe que o par de variáveis que apresentou menor distancia foram nacionalidade e abastecimento de água enquanto que a maior distância foi apresentada entre o par de variáveis unidade da federação e número de deficiências.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

Inexistência de homogeneidade em todos os casos testados para as diferentes deficiências considerando os diferentes níveis das variáveis nível de instrução, renda e tipos de trabalho.

Continuidade da pesquisa no futuro com mais estudos de aprofundamento para melhor divisão, discriminação e particionamento entre níveis de variáveis que viabilize diferentes padrões de comportamento.

Quanto maior a severidade das diferentes deficiências, maior tende a ser a quantidade de deficiências, pior qualidade de vida, pior tende a ser as condições de moradia, de trabalho, maior número de filhos, menor renda, menor poder aquisitivo e piores condições em termos estruturais.

Como sugestões para melhorar as estatísticas nacionais sobre deficiência destacam-se as seguintes:

- Separar os dados por sexo, idade e renda ou ocupação separando subgrupo de pessoas com deficiência;
- Empregar uma abordagem para “ dificuldades funcionais” ao invés de “ deficiência” para que possa determinar a prevalência da deficiência e determinar a sua extensão;
- Utilizar dados do censo do IBGE para prover estimativas sobre incidência, informações sobre situação sócio econômica e dados geográficos para identificar população em risco;
- Acrescentar perguntas ou módulos sobre deficiência às pesquisas por amostragem existentes;
- Promover pesquisas especializadas para obtenção de informações mais amplas sobre deficiência e funcionamento tais como incidência, problemas de saúde associados às deficiências, uso e necessidade de serviços e outros fatores ambientais;
- Coletas de dados administrativos para prover informações sobre usuários, tipos, qualidades de serviços e custos de serviços;
- Conexão dos diversos conjuntos de dados para permitir que os países reúnam uma grande quantidade de informações sobre uma pessoa a partir de diferentes pontos no tempo, protegendo ao mesmo tempo a confidencialidade daquele indivíduo;
- Os dados devem ser padronizados e passíveis de comparação internacional para que possa possibilitar referências e monitorar os progressos quanto às políticas de deficiência a nível nacional e internacional;
- Conhecer o número de pessoas com deficiência, suas causas e necessidades para que possa aprimorar os esforços dos países para a remoção de barreiras e oferecer a esse grupo serviços adequados, e, por fim;
- Coleta de dados longitudinais que incluam perguntas sobre deficiência e como forma de compreender melhor a dinâmica da deficiência levando em conta qualidade de vida, educação, condições de moradia, trabalho, transporte e poder aquisitivo de certos bens de maior necessidade.

Para a OMS, no que diz respeito a pessoas com deficiência nota-se: população em crescimento motivada por maior envelhecimento; experiências diversas resultantes da interação entre condições de saúde, fatores pessoais e ambientais; populações mais vulneráveis indicando prevalência maior em países de renda mais baixa; níveis de saúde mais precários; rendimento educacional inferior com taxas mais baixas de permanência e menor rendimento escolar; pior participação econômica com pessoas com deficiência mais propensas a ficarem desempregadas e ganhando menos quando empregadas; taxas mais altas de pobreza sofrendo altas taxas de privação com insegurança alimentar, habitação precária, falta de acesso à água limpa e ao saneamento e acesso inadequado a serviços de saúde, e, por fim; maior dependência e restrições a participação devido a confiança em soluções institucionais, falta de vida em comunidade e serviços inadequados.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).

18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

Agradecimentos

Em especial, a Profa. Dra. Júlia Maria Pavan Soler pela indicação do tema e ao IBGE pela disponibilidade dos dados do Censo Demográfico 2010.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, C.C. et al. Instrumentos de avaliação de qualidade de vida relacionada à saúde no diabetes Mérito. *Arquivos Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia*, v.52, n.6, p.931-939, 2008.
- ALVES, E.F. Qualidade de vida: considerações sobre os indicadores e instrumentos de medida. *Revista Brasileira de Qualidade de Vida*. UTFPR. v.3, n.1, p.16-23, 2011.
- BAXTER, M.J. *Compositional data analysis in archaeometry*. Universitat of Girona, 2003.
- BEH, E.J. Simple correspondence analysis: a bibliographic review. *International Statistical Review*, v.72, n.2, p.257-287, 2004.
- BENZÉCRI, J.P. *Correspondence Analysis Handbook*. New York, Dekker, 1992. 665p.
- BUCCIANTI, A., Mateu-Figueras, G.; Pawlowsky-Glahn, V. Compositional Data Analysis in the Geosciences from Theory to Practice, *Geological society Special* 264, 2006. 212p.
- CARVALHO, J. O. F. *Soluções tecnológicas para viabilizar o acesso do deficiente visual à Educação à Distância no Ensino Superior*. Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, UNICAMP, Campinas-SP, 2001. 221p.
- CARVALHO-FREITAS, M.N. *A inserção de pessoas com deficiência em empresas brasileiras – um estudo sobre as relações entre concepções de deficiência, condições de trabalho e qualidade de vida no trabalho*. Tese de doutorado em Administração de empresas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 2007.315p.
- DIAS, L.P.F. *Inclusão social de cidadãos portadores de deficiência(s) residentes no Concelho de Miranda do Douro*. Relatório de Estágio para obtenção de Grau de Mestre de Educação Social. Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, Portugal, 2011.110p.
- DOMINGOS, M.A. *Sentidos e significados produzidos por alunos e professores no cotidiano numa escola do sistema regular de ensino a partir da inclusão de alunos portadores de necessidades educacionais especiais*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, PUC-MG, Belo Horizonte MG, 2006. 373p.
- FÁVARO, L.P.; ELFIORE, P.; SILVA, F.L.; CHAN, B.L. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Editora Campus, Rio de Janeiro-RJ, 2009.1216p.
- FERREIRA, D.F. *Estatística Multivariada*. Editora UFLA, Lavras-MG, 2008. 661p.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica (SEAGRO).

- FERRO, F.F. *Instrumentos para medir a qualidade de vida no trabalho e a ESF: uma revisão da literatura*. Dissertação (Especialização em atenção básica em saúde da família), Universidade Federal de Minas Gerais, Brumadinho, 2012. 92p.
- FIGUEIRA, E. *Caminhando em Silêncio*. Giz Editorial e Livraria Ltda. São Paulo – SP, 2008. 182p.
- GALBRATH, J.K. *The affluent society*. Hamish Hamilton, London-UK, 1958. 288p.
- GARCIA, V.G. *Pessoas com deficiência e o mercado de trabalho – histórico*. Tese de Doutorado, Instituto de Economia – UNICAMP, Campinas – SP, 2010. 199p.
- GREENACRE, M.J.; NENADIC, O. CA: *Simplex, Multiple and Joint Correspondence Analysis*. R package version 0.33, 2010.
- HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall. www.mvstats.com, 2018. 832p.
- HAWKING, S.W. World report on disability. *World Health Organization*, Geneva, Switzerland, 2011. 331p.
- HIRSCHFELD, H.O. *A connection between correlation and contingency*. Proc. Cambridge Philos. Soc. v. 31, p. 520-524, 1935.
- JONHSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall., 2002. 773p.
- KRUSKAL, J.B.; WISH, M. *Multidimensional Scalling*. Sage Publications. Belmont, CA, USA.1978. Visto em [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1849276](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1849276)
- LATTIN, J.; CARROLL, J.D.; GREEN, P.C. *Análise de dados multivariados*. Cengage Learning, São Paulo, Brasil, 2011. 455p.
- LEBART, L; MORINEAU A; WARWICK, K. *Multivariate descriptive statistical analysis*. New York, Wiley, 1984. 231p.
- MAGALHÃES, M.N.; LIMA, A. C. P. *Noções de Estatística*. EDUSP, São Paulo-SP.2009. 392p.
- NANLY, J.F. *Métodos estatísticos multivariados*. Bookman, terceira edição, Porto Alegre-RS. 229p.
- MENDES, I. *O deficiente físico ao longo da história*. Visto em <http://www.ibamendes.com/2011/02/o-deficiente-fisico-ao-longo-da.html> no dia 01/03/2015, 2011

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).

OLIVEIRA, P.T.M.S. Pessoas com deficiência: o que encontramos por trás da inclusão. In: *XXI SINAPE*, ABE, Natal-RN, 2014a.

OLIVEIRA, P. T. M. S. People with disabilities: some analyzes of the results of the 2010 Population Census and new challenges. *Journal of Mathematics and System Science* v.4, p.231-243, 2014b.

OLIVEIRA, P.T.M.S. Pessoas com deficiência: questão de risco sob aplicação de regressão logística politômica e sob visão epidemiológica. In: *XV Escola de Modelos de Regressão*, no período entre 2 a 5 de março de 2015. Centro de Convenções UNICAMP, Campinas-SP, Brasil, 2015.

OLIVEIRA, P. T. M. S. Análise de perfis e de confundimento para qualidade de vida: pessoas com deficiência e raça. In: *62 RBRAS e 17 SEAGRO*, Lavras-MG, 2017.

OLIVEIRA, M.R.; ORSINI, M. Escola de avaliação em qualidade de vida em pacientes brasileiros após acidente vascular encefálico. *Revista Neurociências*, v.17, n.3, p.255-262, 2008.

PACÍFICO, E.F.; TEIXEIRA, C.S.; SANTOS, A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. *Ver. Bras. Educ. Fis. Esporte*, São Paulo, v.26, n.2, p.241-250, 2012.

PEREIRA, É. F.; TEIXEIRA, C. S.; SANTOS, A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. *Rev. bras. educ. fis. esporte*, vol.26, n.2, p. 241-250, 2012.

PRADO, M.V.B. *Métodos de Análise de Correspondência Múltipla: estudo de caso aplicado à avaliação da qualidade do café*. Dissertação de Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2004. 76p.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. 2013. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

SCHMIDT, D.R.C.; DANTAS, R.A.S.; MARALE, M.H.P. Qualidade de vida no trabalho: avaliação científica na enfermagem brasileira. *Acta Paulista de Enfermagem*, v.21, n.2, p.330-337. 2008.

SILVA, O.M. *A Epopeia Ignorada*. CEDAS, São Paulo-SP, 1986. 470P.

TORGERSON, W.S. *Theory and methods of scaling*. Wiley, New York, USA.

WARD, J. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 58, p. 236-244, 1963.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Training manual on disability Statistics*. United Nations Economic and Social Commission for Asia and Pacific, 2008. 229p.

Sigmae, Alfenas, v.8, n.2, p. 128-155, 2019.

64ª Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS).
18º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO).