

# Avaliação do desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte do Brasil

*Mário Sérgio Pedroza Lobão*

Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

*Rubicleis Gomes da Silva*

Departamento de Economia da Universidade Federal do Acre (Ufac)

Recebido: 08/03/2016 Versão revisada (entregue): 28/11/2016 Aprovado: 05/12/2016

## Resumo

Este artigo analisa o perfil educacional dos municípios do Norte brasileiro nos anos de 2000/2010 e os seus respectivos níveis de desenvolvimento educacional. Para isto, tratou de: a) desenvolver um índice educacional para os municípios da região Norte; b) verificar a dinâmica do índice desenvolvido nos anos de 2000 e 2010 e; c) identificar agrupamentos de municípios com características similares de educação. Como recursos metodológicos foram utilizados a análise fatorial e a análise de *cluster*, a partir de um conjunto de 11 indicadores. Os resultados evidenciaram que 263 dos 449 municípios da região estão com índices de desenvolvimento educacional abaixo da média em 2010. E apenas 184 municípios tiveram aumento do IDEM significativo de 2000 para 2010 – 40,98% do total. Ocorreu uma maior homogeneização no grau de desenvolvimento educacional dos municípios no decorrer de 2000 para 2010, a partir da formação dos *clusters*, e as pessoas sem alfabetização foram as que mais impactaram negativamente o desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte do Brasil.

**Palavras-chave** | Análise fatorial; desenvolvimento educacional; perfil educacional de municípios; região Norte.

**Código JEL** | I21; O15; O18.

## EVALUATION OF EDUCATIONAL DEVELOPMENT OF NORTHERN BRAZILIAN MUNICIPALITIES

### Abstract

This study sought to verify the educational profile of the Brazilian municipalities in the years 2000/2010 and their respective levels of educational development. For this purpose it tried to: a) develop an educational index for the municipalities of the Brazilian Northern region; b) verify the dynamics of the index developed in the years 2000 and 2010 and; c) identify groups of municipalities with similar characteristics on education. As methodological resource we used factor analysis and cluster analysis based on a set of 11 indicators. The results showed that 263 of the 449 municipalities in the region are below average in educational development in 2010,

and that only 184 municipalities had a significant increase in IDEM from 2000 to 2010 – 40.98% of the total. Other results highlighted that there was a greater homogenization on the degree of educational development of municipalities from 2000 to 2010, and that people without literacy were the ones that had the most negative impact on the educational development of the municipalities in the Northern Brazilian region.

**Keywords** | Brazilian Northern region; educational development; educational profile of municipalities; factor analysis.

**JEL-Code** | I21; O15; O18.

## EVALUACIÓN DEL DESARROLLO EDUCACIONAL DE LOS MUNICIPIOS DE LA REGIÓN NORTE DE BRASIL

### Resumen

Este estudio analiza el perfil educativo de los municipios del Norte de Brasil en los años 2000/2010 y su nivel de desarrollo educativo. Para esto se trató de: a) desarrollar un índice educativo para los municipios de la región Norte; b) verificar la dinámica del índice desarrollado en 2000 y 2010; c) identificar las agrupaciones de municipios con características similares de educación. Como recurso metodológico se utilizó el análisis factorial y de conglomerados (*clusters*), a partir de un conjunto de 11 indicadores. Los resultados mostraron que 263 de los 449 municipios de la región están con los índices de desarrollo educativo inferior a la media en 2010, y sólo 184 municipios (habían 40,98% del total) aumentado significativamente su IDEM entre 2000 y 2010. Hubo una mayor homogeneización en el nivel de desarrollo educativo de los municipios entre el año 2000 y 2010, a partir de la formación de los conglomerados, y las personas que carecían de alfabetización eran las más negativamente afectadas en el desarrollo educativo de los municipios del Norte de Brasil.

**Palabras-clave** | Análisis factorial; desarrollo educacional; perfil educativo de municipios; región Norte.

**Código JEL** | I21; O15; O18.

### Introdução

A educação brasileira vem contando no último século com a implementação de várias políticas públicas visando uma melhor qualidade no ensino em território nacional, principalmente, a partir da promulgação da Constituição Federal, que obrigou os entes federativos a investirem valores mínimos no desenvolvimento e na manutenção da educação. O fato é que as mudanças estão ocorrendo dos níveis mais básicos até acadêmicos, tanto aspectos estruturais quanto recursos humanos, por meio do melhoramento da infraestrutura, assim como de capacitação de corpo docente e administrativo.

Alguns indicadores foram desenvolvidos na busca de aferir níveis de desenvolvimento desses processos de ampliação da melhoria do ensino. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), desenvolvido pelo Ministério

da Educação (MEC), é um destes e demonstra resultados favoráveis nos últimos anos, sendo que em 2011 superou as metas estabelecidas pelo governo federal, chegando a 5,0 na média nacional para os anos iniciais (primeiro ao quinto ano), enquanto propunha como meta 4,9 na escala IDEB.

Outro mecanismo de avaliação das condições de ensino é a Prova Brasil, que também é utilizada como indicador de desenvolvimento da educação básica. Esta metodologia avalia as áreas de português e matemática em âmbito nacional por municípios, portanto, demonstrando localmente o resultado destas duas áreas do conhecimento. Vale destacar que o resultado desta prova busca avaliar o rendimento dos alunos, que nos últimos anos tem se mostrado crescente, como é o caso do último balanço, realizado em 2011.

Além disso, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), por ser um índice composto de três indicadores, sendo um deles o educacional, também é utilizado como uma ferramenta capaz de demonstrar a dinâmica da educação nacionalmente, bem como por estado e por município. De forma geral, ao se comparar o Índice de Desenvolvimento Humano –Educação dos anos de 2000 e 2010, torna-se perceptível uma elevação no grau de educação no Brasil, com isso fortalecendo ainda mais a ideia de melhoria na educação como um todo.

Assim, observado o contexto nacional, verifica-se que a educação está melhorando, como nos mostram os últimos resultados dos indicadores dessa área. No entanto, surge a necessidade de identificar se essas mudanças estão ocorrendo também em âmbito regional e local, como é o caso da região Norte e seus municípios.

A região Norte, por ser considerada a maior dentre as cinco regiões do Brasil e por ser pouco estudada, principalmente em se tratando da educação, merece destaque. Essa região congrega sete estados brasileiros, sendo eles Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, compondo quase a totalidade da Amazônia Legal brasileira, com exceção de uma parte dos estados de Mato Grosso e Maranhão. É evidente que cada estado citado possui particularidades nos aspectos sociais, políticos, econômicos, ambientais etc. Desta forma, estudar o desenvolvimento educacional dos municípios dessa região não se torna tarefa fácil e, para isso, faz-se necessária a criação de um índice no qual se conjugue um grupo de indicadores pertinentes a área.

Os municípios da região Norte, em consonância com os últimos resultados advindos do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), nos anos de 2000 e 2010, estão demonstrando, de forma geral, um padrão homogêneo nos resultados, indicando variações similares no desenvolvimento das cidades, pelo menos na sua maioria. Porém, fato relevante a ser realçado se dá em decorrência do indicador educação, que, por sua vez, apresenta maior diversidade dentre os outros dois utilizados na metodologia, quais sejam, renda e longevidade. Nestes

termos, evidencia-se que a educação da região Norte tem se mostrado com níveis diversificados entre os municípios, carecendo de uma maior exploração e análise.

A partir deste contexto, esta pesquisa, por limitar-se ao setor educacional, dispõe-se a responder os seguintes questionamentos: qual o perfil educacional dos municípios da região Norte do Brasil nos anos de 2000 e 2010 e quais seus respectivos níveis de desenvolvimento educacional?

Buscando sanar os questionamentos anteriores, trabalhou-se com o seguinte objetivo geral: traçar um perfil educacional dos municípios do Norte nos anos de 2000 e 2010, mais especificamente: a) desenvolver um índice educacional para os municípios da região Norte em 2000 e 2010; b) verificar a dinâmica do índice desenvolvido; e c) identificar agrupamentos de municípios com características similares de educação.

Desta forma, este trabalho mostra sua relevância e inovação na tentativa de produzir um índice que avalie o desenvolvimento da educação pela ótica social, como o fez a Fundação Getúlio Vargas, com a diferença de ponderar a amplitude de cada variável com maior influência, sem considerá-las como iguais. Outro fato relevante é a busca pela formação de agrupamentos que indiquem claramente os municípios com maiores déficits educacionais e, portanto, sejam possíveis aplicações de políticas públicas direcionadas.

## **Desenvolvimento educacional**

### ***Políticas públicas e educação***

Hoje no Brasil é crescente o pensamento da educação como mecanismo fundamental para a construção da democracia brasileira e para a afirmação da cidadania, bem como meio impulsionador do desenvolvimento e do crescimento econômico. As políticas públicas com foco na educação devem ser, antes de mais nada, pensadas com embasamentos fundados na prática cotidiana dos espaços nos quais a mesma se desenvolve.

Tratar as políticas públicas voltadas à educação é pensar em uma política de cunho social, a qual busca o desenvolvimento socioeconômico, assim como a diminuição das desigualdades. Fato interessante é que esse teor de caracterização das políticas públicas educacionais é discutido sob duas óticas antagônicas: primeiro, a corrente marxista que acredita que as políticas públicas educacionais se desenvolvem como meios de perpetuação dos princípios de dominação da sociedade de classes. E, segundo, o pensamento neoliberal que confina o Estado a somente concentrar-se na esfera social e, portanto, trabalhar as políticas sociais,

das quais a educação faz parte, mas reproduzindo e massificando os princípios econômicos vigentes.

Nos últimos anos o governo brasileiro, buscando trabalhar as políticas públicas com maior direcionamento dentro de sua unidade federativa, está realizando um processo de descentralização educacional, de maneira que permita uma maior autonomia entre os estados e municípios. Sobre este assunto Rodriguez (2001, p. 46) esclarece que

O Brasil viveu, no início dos anos 90, vários processos de descentralização estaduais seguindo a tendência, já forte na época, da municipalização dos serviços educacionais. Estes processos foram, sem dúvida, muito ricos [...].

O processo de caracterização das unidades receptoras das políticas públicas educacionais deve ser realizado de maneira a possibilitar uma visualização geral. Contudo, isto não é fácil, considerando que a educação em si é tipificada como subjetiva e passível de interferências dos seus agentes. Neste sentido, Dourado (2007, p. 922) afirma que:

[...] é fundamental não perder de vista que o processo educativo é mediado pelo contexto sociocultural, pelas condições em que se efetiva o ensino-aprendizagem, pelos aspectos organizacionais e, conseqüentemente, pela dinâmica com que se constrói o projeto político-pedagógico e se materializam os processos de organização e gestão da educação básica.

Fato intrigante é que a maioria das políticas públicas educacionais busca uma melhora nos quadros gerais da educação, mas o meio que utilizam para isso são, na sua maioria, ações pontuais, não abarcando todo o contexto ou situação que deveriam. Com isso, observa-se muitas vezes que estas políticas se tornam infundadas, sem o retorno esperado.

Enfim, as políticas públicas educacionais têm como máxima a elevação da qualidade e excelência da educação, de seus recursos humanos aos estruturais. Nesse sentido, e considerando que se vive nos tempos atuais em uma sociedade extremamente desigual e heterogênea, esse processo é determinante para a democratização da estrutura ocupacional que se estabeleceu, bem como na formação do cidadão, sem esquecer que o pensamento daqueles agentes públicos, que realizam políticas públicas voltadas à educação, direcionam-se no sentido da busca por um desenvolvimento permanente e ascendente.

## ***A educação como componente do desenvolvimento***

A educação é um dos principais componentes de desenvolvimento de uma economia. É caracterizada como um bem intangível que pode ser reproduzido de forma sustentável, portanto, mostra-se como economicamente viável ao desenvolvimento, seja ele global, regional ou local.

Barros, Henriques e Mendonça (2002, p. 6), buscando mostrar a ligação da educação com o desenvolvimento, evidenciaram que:

A sustentabilidade do desenvolvimento socioeconômico está diretamente associada à velocidade e à continuidade do processo de expansão educacional. Essa relação direta se estabelece a partir de duas vias de transmissão distintas. Por um lado, a expansão educacional aumenta a produtividade do trabalho, contribuindo para o crescimento econômico, o aumento de salários e a diminuição da pobreza. Por outro, a expansão educacional promove maior igualdade e mobilidade social, na medida em que a condição de “ativo não-transferível” faz da educação um ativo de distribuição mais fácil do que a maioria dos ativos físicos. Além disso, devemos observar que a educação é um ativo que pode ser reproduzido e geralmente é ofertado à população pobre por intermédio da esfera pública [...].

Fato relevante é que a educação pode, dentro de uma economia, superar alguns entraves naturais e, assim, permitir seu desenvolvimento, mesmo carecendo de recursos, como afirma Hagen (1971, p. 273), ao falar que um país pode compensar a falta de recursos naturais por meio de um sistema de ensino melhorado. Esse sistema de ensino irá melhor capacitar o trabalhador, fazendo com que um homem-hora de trabalho se torne “mais mão-de-obra” do que já tenha sido, pois “a educação de uma pessoa torna mais eficiente o trabalho das outras [...]”.

Na mesma linha de raciocínio, Zanmaria e Castilho (2006), afirmam que a disparidade salarial entre quem tem apenas o primeiro grau completo e quem já cursou o ensino superior pode chegar até seis vezes e, cada ano de estudo pode representar um acréscimo mínimo de 15% no salário. Por exemplo, “[...] quem tinha o primeiro grau completo recebia, no ano de 1999, em média R\$ 237,00 e com um diploma de nível superior aumentava o ganho em média para R\$150,00”, reforçando a ideia de que a renda de um país é afetada pelo setor educacional, pois quanto maior o nível educacional, melhor a condição financeira e, conseqüentemente, social das pessoas.

Avaliar os impactos da educação no desenvolvimento é um grande desafio, uma vez que “[...] advém do fato de que estes não apenas influenciam as condições de vida daqueles que se educam (efeitos privados da educação), mas, também, geram

uma série de externalidades sobre o bem-estar daqueles que os rodeiam [...]” (BARROS; MENDONÇA, 1997, p. 2).

Em virtude destes efeitos de investimento na Educação, Giambiagi e Além (2008, p. 34), mostram que “[...] a intervenção do governo justifica-se tendo em vista que bons níveis de educação e saúde geram externalidades positivas, no sentido de gerar uma população mais preparada para contribuir para o desenvolvimento do país”.

Não obstante, o sucesso educacional das instituições as quais ofertam esse serviço está diretamente associado ao seu processo de produção educacional, em que, conforme Mancebón e Muñiz (2003), algumas características inerentes se destacam, como: a natureza múltipla e intangível do produto, tendo o conhecimento e habilidades, valores, atitudes, entre outras, como produtos educacionais. Outra característica é a participação do cliente (aluno) no processo produtivo, que não é simplesmente um demandante da mercadoria, mas atua de forma decisiva no processo de produção. A heterogeneidade do serviço também é marcante, pois devido à influência do aluno no processo produtivo, as unidades produtivas se diversificam entre si. A dimensão temporal, por sua vez, é preponderante no processo produtivo, uma vez que pode ser insuficiente para uma mensuração completa do setor, considerando que é necessário visualizar um percurso completo da vida dos estudantes. Ainda de acordo com os autores, o caráter acumulativo do ensino e a incidência de fatores externos são características relevantes no processo de produção educacional.

## **Metodologia**

Visando captar o nível de desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte do Brasil foi realizada uma pesquisa na qual utilizou-se o método de análise fatorial, de maneira a relacionar o conjunto de variáveis que impactam no nível de desenvolvimento educacional. Já para formação de agrupamentos dos municípios com similaridades nos seus índices foi utilizado o método de análise de *clusters*.

### ***Análise Fatorial***

Buscando alcançar um dos objetivos traçados nesta pesquisa que, reiteramos, é desenvolver um índice educacional para os municípios do Norte do Brasil, utilizou-se o método de análise fatorial. Esta metodologia encontra-se em acordo com vários outros trabalhos que buscaram a criação de índices municipais, como os de Soares et al. (1999), Rodrigues (2002) e Alencar e Silva (2011).

A Análise fatorial é uma técnica utilizada para a combinação de variáveis que criam novos fatores, os chamados fatores latentes. No âmbito da análise fatorial, o que se pretende é a identificação de possíveis associações entre as variáveis observacionais, de modo que se defina a existência de um fator comum (latente) entre elas (RODRIGUES, 2002). Tal modelo é expresso da seguinte maneira:

$$Y = \Lambda F + \varepsilon \quad (1)$$

onde  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)^t$  é um vetor transposto de indicadores observados ( $p \times 1$ );  $\Lambda$  é uma matriz ( $p \times k$ ) tal que cada elemento  $\lambda_{ij}$  expressa a correlação existente entre o indicador  $y_i$  e o fator  $f_j$ , sendo  $\Lambda$  denominada matriz de cargas fatoriais, com o número  $k$  de fatores menor do que o número  $p$  de indicadores;  $F$  é um vetor de fatores comuns ( $k \times 1$ ); e  $\varepsilon$  é o vetor de componentes residuais ( $p \times 1$ ).

Fato relevante é que associados à matriz  $R_{p \times p}$  também existem  $p$  autovetores ( $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \lambda_p \geq 0$ ), que fornecem o percentual da variância total explicada pelos fatores, de tal modo que a soma dos  $\lambda_i$ 's é igual à variância total do modelo. Desta maneira, pode-se definir o número de fatores do modelo (1) com base no percentual de explicação de cada fator na variância total. Com isso, nesta pesquisa se trabalhará considerando-se o número  $k$  de fatores de tal maneira que o percentual da variância total explicada seja superior a 70%.

Para verificar a adequação dos dados a análise fatorial será utilizado o teste de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin), que investiga a adequação da amostra quanto ao grau de correlação parcial entre as variáveis, devendo ser pequeno. Se isto ocorre, significa que os fatores latentes explicam grande parte da associação entre as variáveis, e que os resíduos estão pouco associados entre si (RODRIGUES, 2002). Deve-se observar o valor do KMO  $> 0,5$  para que sejam consideradas válidas as variáveis.

Seguindo as recomendações de Rodrigues (2002), a análise da solução fatorial, ou seja, o valor da comunalidade extraída para as variáveis deve ser razoável (pelo menos acima de 0,5). Também devem ser elevados os valores das cargas fatoriais obtidos na matriz dos fatores rotados, isto é, depois da rotação dos eixos, pois são justamente essas cargas que vão auxiliar na interpretação dos fatores.

Com isso, para a produção do Índice de Desenvolvimento Educacional Municipal (IDEM) da região Norte foi tomado como base o trabalho de Alencar e Silva (2011), em que associado ao *i-ésimo* município, definiu-se a equação:

$$F_{ij} = \frac{(F_i - F_{min})}{(F_{máx} - F_{min})} \quad (2)$$

em que  $F_{ij}$  é o escore fatorial do  $i$ -ésimo município,  $F_i$  é o fator do  $i$ -ésimo município,  $F_{min}$  o menor fator obtido dos municípios e  $F_{máx}$  o máximo fator dos municípios utilizados na análise do  $i$ -ésimo município.

O Índice de Desenvolvimento Educacional para o  $i$ -ésimo município foi dado pela expressão 3.

$$IDEM = \sum_{j=1}^p \left[ \frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j} \right] F_{ij} \quad (3)$$

em que  $\lambda_j$  é a  $j$ -ésima raiz característica,  $p$  o número de fatores utilizados na análise do  $i$ -ésimo município e  $\sum \lambda_j$  o somatório das raízes características referentes aos  $p$  fatores extraídos.

Como forma de verificar a dinâmica do índice para os municípios, nos anos de 2000 e 2010, foi feita a variação em pontos percentuais do resultado nestes dois anos, de forma análoga a representação da equação 4.

$$\Delta IDEM_i = \frac{IDEM_{i2010} - IDEM_{i2000}}{IDEM_{i2000}} \quad (4)$$

em que  $\Delta IDEM_i$  representa a dinâmica (variação) do Índice de Desenvolvimento Educacional do município  $i$ .

### ***Análise de agrupamentos***

Com o intuito de alcançar o terceiro e último objetivo deste trabalho, qual seja, identificar agrupamentos de municípios com características similares, bem como poder classificá-los, utilizou-se o método de análise de agrupamentos ou análise de *cluster*. Este método visa agrupar indivíduos (ou unidades observacionais, ou objetos) segundo determinados critérios de distância entre os respectivos vetores de dados; é um dos mais usados em análise de agrupamentos quando se tem um grande número de elementos. Vale lembrar que para cada unidade observacional está associado um vetor multidimensional de dados  $[x_1, x_2, \dots, x_p]$  (RODRIGUES, 2002).

Conforme Alencar e Silva (2011), o método de análise de agrupamento pode ser aplicado por meio de duas técnicas: pelo método hierárquico e pelo método de aglomeração ou divisão. Na primeira técnica, a do método hierárquico, o algoritmo consiste em calcular as distâncias entre  $n$  objetos e todos os demais. A segunda consiste em aglomerar, ou seja, fundir o primeiro grupo ao grupo mais

próximo e assim por diante, até que todos os outros grupos estejam fundidos em um único.

Haldiki (2001) explica que esses métodos visam ajudar o usuário a entender a estrutura natural de um conjunto de dados. Ainda de acordo com Haldiki (2001), a análise de *cluster* é uma das técnicas mais utilizadas para descoberta de agrupamentos e identificação de importantes distribuições e padrões de entendimento dos dados, a partir do processo de mineração destes.

Segundo Mingoti (2005) as distâncias entre os elementos são armazenadas em uma matriz de dimensão  $n \times n$ , chamada de matriz de distância  $D_{n \times n}$ , cujos elementos  $d_{ij}$  representam a distância entre o elemento amostral  $i$  e o elemento amostral  $j$ . Conforme o autor, a análise de agrupamento tem amplas utilidades nos mais variados ramos da ciência como a geoquímica, a economia, a geografia, a psicanálise e a ecologia, bem como na análise de mercado e na redução de dados.

No processo de utilização da técnica de análise de *cluster* se faz necessária a utilização de medidas de similaridade, pois a maioria dos seus métodos requer uma dessas medidas de maneira a agrupar os elementos em análise. Normalmente essa medida de similaridade é dada como uma função distância ou métrica. A distância euclidiana, a distância euclidiana ao quadrado e a distância de *Manhattan* são alguns exemplos utilizados na metodologia.

No presente trabalho a distância  $d$  será calculada pelo método conhecido como distância euclidiana ao quadrado entre os indivíduos  $i$  e  $j$  da variável  $X$ , como é dada pela equação 5.

$$d_{ij}^2 = \sum_{v=1}^p (X_{iv} - X_{jv})^2 \quad (5)$$

ou seja, os dois elementos amostrais são comparados em cada variável pertencente ao vetor.

O método de parença utilizado neste trabalho para análise de agrupamentos será o de vizinho mais próximo ou *single linkage*, que, conforme Anderberg (1973), possui as seguintes características: em geral, grupos muito próximos podem não ser identificados; detecta grupos de formas não-elípticas; normalmente forma longas cadeias (encadeamento); é bem adequado tanto para as distâncias euclidianas, quanto para os outros tipos de distâncias; e tem tendência a incorporar ruídos em um grupo existente, haja vista que mostra pouca tolerância a ruído.

### ***Indicadores de desenvolvimento educacional e fonte de dados***

O desenvolvimento educacional pode ser definido por um conjunto de variáveis altamente complexas e diversificadas. Sendo, então, um desafio lançar mão de um grupo dessas variáveis e traçar um índice capaz de representar a real situação do desenvolvimento educacional dos municípios.

Neste sentido, buscou-se realizar a pesquisa seguindo os indicadores bases utilizado pela Fundação Getúlio Vargas na construção do Índice de Desenvolvimento Social Municipal, dividido em ensino infantil, fundamental, médio e geral. Portanto, levando em consideração os indicadores que potencializam o desenvolvimento educacional e que englobam algumas das questões mais prementes nas políticas públicas direcionadas para os municípios, segue a lista dos 11 utilizados:

$X_1$  = Proporção de crianças de 0 a 3 anos que frequentam creche.

$X_2$  = Proporção de crianças de 4 a 6 anos que frequentam pré-escola.

$X_3$  = Proporção de crianças de 8 a 9 anos não alfabetizadas.

$X_4$  = Proporção de adolescentes de 10 a 14 anos não-alfabetizadas.

$X_5$  = Proporção de crianças de 7 a 14 anos que frequentam a escola.

$X_6$  = Proporção de crianças de 7 a 14 anos na série adequada para sua idade.

$X_7$  = Índice transformado na escala Ideb de proficiência agregado para quarta série do Ensino Fundamental (5º ano EF).

$X_8$  = Índice transformado na escala Ideb de proficiência agregado para oitava série do Ensino Fundamental (9º ano EF).

$X_9$  = Proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola.

$X_{10}$  = Proporção de jovens de 15 a 17 anos não-alfabetizadas.

$X_{11}$  = Proporção de indivíduos com mais de 18 anos não-alfabetizados.

Os valores dos 11 indicadores de desenvolvimento educacional foram retirados dos censos demográficos (IBGE, 2000, 2010), bem como dos microdados Prova Brasil, por meio do trabalho do Centro de Microeconomia Aplicada da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (2012). Os indicadores  $X_1$  e  $X_2$  tratam do ensino infantil, os indicadores  $X_3$  a  $X_8$  representam o ensino fundamental e o ensino médio e geral é dado por  $X_9$ ,  $X_{10}$  e  $X_{11}$ .

## Resultados e discussões

### *Perfil educacional e fatores de desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte*

As variáveis utilizadas neste trabalho possibilitaram a formação da matriz  $m \times n$ , sendo  $m$  os 449 municípios do Norte brasileiro e  $n$  os 11 indicadores de desenvolvimento educacional. Com isso, o resultado da aplicação do modelo de análise fatorial se deu em cima da matriz  $X$  de tamanho  $449 \times 11$ .

O resultado do teste de  $KMO$  para a matriz  $X$  dos indicadores de desenvolvimento educacional foi de 0,842, indicando que os dados são adequados à análise proposta. Hair et al. (1995) falam que quando o valor de  $KMO$  for maior que 0,5 os dados da amostra são adequados ao emprego da análise fatorial.

Segundo o resultado do teste de Bartlett, o método mostrou-se altamente significativo a 1% de probabilidade. Conforme Alencar e Silva (2011) esse teste é utilizado para analisar se a matriz de correlação ( $R$ ) é uma matriz-identidade, ou seja, rejeitar a hipótese nula de que as variáveis não são correlacionadas. Portanto, mostrando que a matriz  $X$  é possível de sofrer o método de análise fatorial.

Por meio da Tabela 1 é possível verificar os três fatores extraídos da matriz  $X$  com raiz característica maior que 1. Fato notório é que estes três fatores apresentam variância acumulada de 79,73%, isto é, explicam conjuntamente 79,73% da variância total dos 11 indicadores de desenvolvimento educacional dos municípios do norte brasileiro.

**Tabela 1 Variância explicada e acumulada pelos fatores com raízes características normais e rotacionadas maiores que a unidade**

Fator	Raiz	Variância (%)	Variância acumulada (%)	Rotação Oblíquo Direto Raiz
1	5,80	52,70	52,70	5,23
2	1,53	13,94	66,64	3,21
3	1,44	13,09	79,73	2,43

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foi utilizado o método de rotação Oblíquo Direto para fazer uma rotação do tipo oblíqua, de maneira a maximizar a variância do fator e conduzir a uma estrutura simples mais convincente e melhor interpretável em comparação ao tipo de rotação ortogonal. Conforme Laros (2014, p. 185), esse procedimento permite

vários graus de correlação entre os fatores, levando em conta o fato de a permissão de correlações muito altas entre os fatores poder ir contra os propósitos da análise fatorial de identificar constructos distintos, sendo um método padrão quando se deseja uma solução não ortogonal.

Para descrever as cargas fatoriais dos três fatores obtidos depois da rotação do tipo Oblíquo Direto foi utilizada a Tabela 2. De acordo com Hoffmann (1992), as cargas fatoriais são coeficientes de correlação entre cada fator e os indicadores. Com isso, para visualizar os três fatores de desenvolvimento educacional e os 11 indicadores de desenvolvimento educacional são colocados os valores igual ou superiores a 0,8 como valores absolutos, conforme em destaque na Tabela 2.

Para expressar a variância de cada indicador, por meio dos três fatores, foi utilizada a comunalidade. De acordo com Alencar e Silva (2011), a comunalidade é um indicador que varia entre 0 e 1, onde quanto mais próximo de 1, mais sensível é o indicador; quanto mais próximo de 0, menos sensível é o indicador, neste caso, do processo de desenvolvimento educacional. Portanto, conforme a Tabela 2, os indicadores X<sub>4</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>10</sub> e X<sub>7</sub> são aqueles que mais influenciam o nível de desenvolvimento educacional dos municípios do norte brasileiro, uma vez que se apresentaram mais sensíveis aos resultados. Sem contar que no conjunto estes indicadores compõem os três fatores criados na análise.

**Tabela 2 Comunalidade, relação entre os 3 fatores e os 11 indicadores de desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte, após rotação do tipo Oblíquo Direto**

Indicador	Carga Fatorial			Comunalidade
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
INDX <sub>1</sub>	-0,208	<b>0,876</b>	0,139	0,729
INDX <sub>2</sub>	0,129	<b>0,861</b>	0,035	<b>0,855</b>
INDX <sub>3</sub>	<b>-0,867</b>	0,123	-0,227	<b>0,837</b>
INDX <sub>4</sub>	<b>-0,995</b>	0,112	-0,007	<b>0,924</b>
INDX <sub>5</sub>	0,715	0,382	-0,124	0,806
INDX <sub>6</sub>	0,585	0,178	0,344	0,704
INDX <sub>7</sub>	0,052	0,095	<b>0,869</b>	<b>0,829</b>
INDX <sub>8</sub>	0,033	-0,020	<b>0,888</b>	0,798
INDX <sub>9</sub>	0,336	0,669	-0,125	0,685
INDX <sub>10</sub>	<b>-0,926</b>	-0,020	0,081	<b>0,836</b>
INDX <sub>11</sub>	<b>-0,843</b>	-0,054	-0,039	0,768
% var.	52,70	13,94	13,09	-

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 2, verificam-se os indicadores que mais contribuem para o desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte, mediante cada fator. O fator  $F_1$  está largamente correlacionado com a proporção de crianças de 8 a 9 anos não alfabetizadas ( $X_3$ ), com a proporção de adolescentes de 10 a 14 anos não-alfabetizados ( $X_4$ ), com a proporção de jovens de 15 a 17 anos não-alfabetizados ( $X_{10}$ ), e com a proporção de indivíduos com mais de 18 anos não-alfabetizados ( $X_{11}$ ). Ao se observar a carga fatorial destes indicadores é perceptível que todos apresentam valores negativos, indicando que as pessoas não alfabetizadas contribuem diretamente para o desenvolvimento educacional dos municípios da região, mas no sentido inverso ao esperado, ou seja, quando maior for o valor destes indicadores, pior será o rendimento educacional do município.

O fator  $F_2$ , por sua vez, tem uma relação positiva com os indicadores de proporção de crianças de 0 a 3 anos que frequentam creche ( $X_7$ ) e proporção de crianças de 4 a 6 anos que frequentam pré-escola ( $X_2$ ). Portanto, mostrando que os anos iniciais da aprendizagem têm alto impacto no desenvolvimento educacional municipal do Norte, pois é determinante para o prosseguimento dos estudos das pessoas no decorrer de suas vidas e, em contrapartida, no aumento de capital intelectual dentro dos municípios.

Os indicadores  $X_7$  e  $X_8$ , sendo, respectivamente, o índice transformado na escala Ideb de proficiência agregado para quarta série do Ensino Fundamental (5ºano EF) e o índice transformado na escala Ideb de proficiência agregado oitava série do Ensino Fundamental (9ºano EF), que compõe o fator  $F_3$ , também apresentam relação direta e positiva com o desenvolvimento educacional. Com isso, quanto maior for o valor desses dois índices, melhores serão os resultados na educação dos municípios. Vale destacar que estes dois indicadores por medirem exatamente os rendimentos dos alunos do 5º e 9º ano, séries do ensino fundamental determinante no processo de aprendizagem – pois representam o avanço na idade escolar correta e com a qualidade necessária para o prosseguimento nos anos posteriores –, têm grandes impactos na avaliação e desenvolvimento do ensino e, sabendo disto, os governos municipais, estaduais e, inclusive, o governo federal têm aplicado recursos maciços neste nível de ensino, principalmente, por meio do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb).

Portanto, tanto o fator 2 quanto o fator 3 apresentam aqueles indicadores com interferências positivas no melhoramento da educação dos municípios da região norte. Por outro lado, o fator 1 agrega os indicadores com peso negativo na contribuição para esse desenvolvimento. Desta forma, indicando que se deve buscar melhorar as variáveis correlacionadas com os fatores 2 e 3 e diminuir aquelas referentes ao fator 1, contribuindo assim para o melhoramento geral dos níveis educacionais. Cabendo aplicações de políticas públicas voltadas, principalmente, para a aprendizagem dos anos iniciais, bem como do ensino fundamental, que foram os segmentos da educação que mais apresentaram

impactos no desenvolvimento dos municípios aqui abordados e a diminuição do número de pessoas analfabetas em todas as idades.

Visando facilitar a interpretação e o entendimento dos fatores, pode-se dizer que o fator  $F_1$  está altamente correlacionado com as pessoas não-alfabetizadas, podendo então ser denominado de fator educacional precário. Já o fator  $F_2$ , por estar diretamente relacionado com a aprendizagem dos anos iniciais do ensino, pode ser nomeado de fator educacional primário e o fator  $F_3$ , por congregarem no seu íterim o ensino fundamental, pode ser nomeado como o fator educacional secundário.

Desta maneira, constata-se que ao traçar o perfil educacional dos municípios da região Norte ocorre uma alta concentração de pessoas não alfabetizadas com idades entre 8 a 18 anos, explicando assim o baixo nível educacional do norte brasileiro, face às outras regiões do país. De outro modo, existe uma alta taxa de crianças de 0 a 6 anos que frequentam os anos iniciais, o que representa um destaque na caracterização dos municípios, uma vez que isto eleva o grau de desenvolvimento educacional da região, assim como no ensino fundamental, que após a promulgação da Carta Magna brasileira tornou obrigatório o acesso a todas as crianças a esse nível de ensino, portanto, aumentando significativamente os resultados das municipalidades brasileiras.

### ***Dinâmica do índice de desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte***

A dinâmica do índice de desenvolvimento educacional dos municípios da região norte do Brasil, no decorrer de 2000 e 2010, apresentou significativa variação para todos os municípios. Isto permitiu com que esses resultados fossem refletidos em todos os estados da região.

A Tabela 3 expõe os índices máximos e mínimos dos anos de 2000 e 2010, bem como suas variações no decorrer dos dois anos, para os sete estados da região norte. Sem esquecer que estão em destaques aqueles estados que apresentaram os melhores e os piores resultados para os referidos índices e suas dinâmicas.

Diante da Tabela 3, observa-se que no ano de 2000 o estado de Roraima foi aquele que apresentou o município com o maior Índice de Desenvolvimento Educacional Municipal (IDEM), dentre todos os outros da região. O município que concentrou esse rendimento excepcional foi a capital do estado, Boa Vista, com valor de 0,795. Já o estado da região que apresentou o índice máximo, mas em comparação com os outros estados da região, ficou com o menor, foi o Acre, com um IDEM no valor de 0,713, representado também pela sua capital, Rio Branco. Os municípios que também tiveram os melhores resultados neste ano nos estados de Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins foram, respectivamente, Serra do Navio (0,762), Manaus (0,741), Belém (0,766), Vilhena

(0,787) e Novo Alegre (0,790). Portanto, quatro dos sete estados da região Norte tiveram suas capitais com os melhores níveis de desenvolvimento educacional no ano de 2000.

Não obstante, o município da região Norte que apresentou menor IDEM em 2000, foi do estado do Acre, qual seja, Jordão, com valor de 0,054. Já o que apresentou menor IDEM, mas maior que todos os outros municípios da região foi São Francisco do Guaporé de Rondônia, com valor de 0,593. Nos outros estados os que obtiveram os piores índices em 2000 foram Mazagão do Amapá (0,526), Itamarati do Amazonas (0,140), Anajás do Pará (0,217), Uiramutã de Roraima (0,138) e Palmeirante de Rondônia (0,429).

**Tabela 3 Índice de Desenvolvimento Educacional (IDEM) por Estado da região Norte, 2000 e 2010**

IDEM	Acre	Amapá	Amazonas	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins
IDEM <sub>Max</sub> 2000	<b>0,713</b>	0,762	0,741	0,766	0,787	<b>0,795</b>	0,790
IDEM <sub>mín</sub> 2000	<b>0,054</b>	0,526	0,140	0,217	<b>0,593</b>	0,489	0,429
IDEM <sub>Max</sub> 2010	0,819	<b>0,810</b>	0,812	0,828	0,845	0,832	<b>0,863</b>
IDEM <sub>mín</sub> 2010	0,350	0,668	0,356	0,427	<b>0,724</b>	<b>0,335</b>	0,585
$\Delta$ IDEM <sub>máx.</sub>	0,759	0,901	1,615	1,912	1,505	2,696	<b>3,223</b>
$\Delta$ IDEM <sub>mín</sub>	-0,052	0,089	-0,362	-0,427	-0,267	0,134	<b>-0,577</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em 2010 verificam-se algumas mudanças nos quadros gerais referentes ao desenvolvimento educacional das cidades do Norte do país. Deixa-se de situar o estado de Roraima como o de melhor IDEM, passando agora para o estado de Tocantins, que por meio do município de Palmas, capital do estado, apresentou o melhor índice da região (0,863). Outra mudança foi o estado do Amapá, que passou a ser aquele dentre os outros da região que apresentou o índice de desenvolvimento educacional máximo em 2010 com menor valor, sendo a cidade de Serra do Navio (0,810) com esse rendimento. Vale destacar que essa cidade, em 2000, já era aquela que apresentava o melhor IDEM no estado do Amapá e, portanto, permanecendo em 2010. Na ordem decrescente de resultados dos municípios com os melhores níveis educacionais em 2010, temos Tocantins, Rondônia, Roraima, Pará, Acre, Amazonas e Amapá, sendo, respectivamente, representados pelos municípios de Palmas (0,863), Vilhena (0,845), Boa Vista

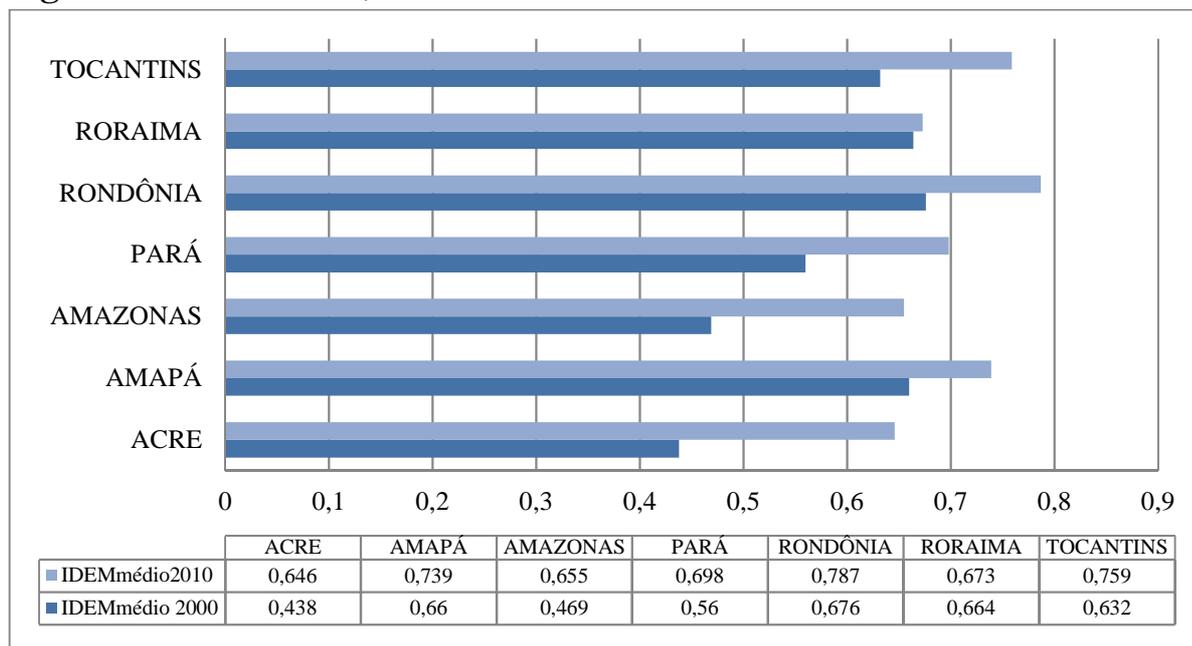
(0,832), Belém (0,828), Rio Branco (0,819), Manaus (0,812) e, finalmente, Serra do Navio (0,810). Com isso, observa-se que dos sete estados, cinco são representados por suas capitais, com exceção de Rondônia e Amapá.

Ainda em 2010, ao se tratar dos piores índices de desenvolvimentos educacionais, tem-se o estado de Roraima liderando com IDEM de 0,335, referente ao município de Alto Alegre, em segundo lugar está o estado do Acre, seguido por Amazonas e Pará. Já os estados de Amapá, Tocantins e Rondônia apresentaram ótimos resultados, pois mesmo se tratando dos municípios com os menores níveis de desenvolvimentos educacionais, possuem IDEMs significativos, mostrando que mesmo a cidade com menor expressão educacional no seu estado é considerada, em 2010, com bom rendimento.

De acordo com a Figura 1, verifica-se que o estado de Rondônia obteve a melhor média do índice de desenvolvimento educacional dos municípios em 2000, concentrando valor de 0,676, seguido por Amapá, Roraima e Tocantins. Observando o conjunto dos municípios, verifica-se que a região concentra uma média geral de 0,585 do índice de desenvolvimento educacional e, portanto, Acre, Amazonas e Pará estavam abaixo da mesma.

Já em 2010 a média do índice de desenvolvimento educacional da região Norte ficou por volta de 0,708, superando significativamente a média de dez anos atrás. Mas, vale destacar que, com exceção de Amapá, Rondônia e Tocantins, todos os outros estados ficaram com resultados abaixo da média regional, cabendo destaque para o Acre, que apresentou a menor média dentre os outros estados em 2010.

**Figura 1 Média dos índices de desenvolvimento educacional dos estados da região Norte do Brasil, 2000-2010**



Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 4 traz o ranking dos dez municípios que tiveram as maiores e as menores variações no índice de desenvolvimento educacional do ano de 2000 para 2010. Fato visível são os estados do Amazonas e Acre que apresentaram 90% dos municípios com melhores variações do IDEM, sendo as cidades de Itamarati, Tapauá, Jutai, Fonte Boa e Marã do Amazonas; Jordão, Feijó, Porto Walter e Santa Rosa do Purus do estado do Acre, os outros 10% ficaram com Pará. O município de Jordão apresentou uma variação significativa em face de todos os outros municípios da região Norte, desta forma, cabendo destaque, pois concentrou 826,81% de variação de 2000 para 2010, ou seja, saindo de um índice de desenvolvimento educacional considerado precário em 2000 para um nível intermediário em 2010. Esse resultado indica que houve uma redução na quantidade de analfabetos no município, bem como um aumento de crianças em creches e escolas de ensino fundamental.

O estado do Amazonas foi um dos que apresentou a menor média de desenvolvimento educacional em 2010. Entretanto, com o acumulado dos dez anos houve uma variação positiva em todos os seus municípios, evidenciado por meio do seu resultado das cinco melhores cidades com essa variação dentre as dez da região Norte.

**Tabela 4 *Ranking* das dez cidades com maiores e menores variações no índice de desenvolvimento educacional da região Norte do Brasil entre 2000-2010**

Posição	Cidade	UF	IDEM 2000	IDEM 2010	$\Delta$ IDEM (%)
1 <sup>a</sup>	Jordão	AC	0,054	0,497	826,81
2 <sup>a</sup>	Itamarati	AM	0,140	0,590	321,80
3 <sup>a</sup>	Tapauá	AM	0,168	0,573	241,10
4 <sup>a</sup>	Feijó	AC	0,203	0,550	171,45
5 <sup>a</sup>	Jutaí	AM	0,222	0,576	161,40
6 <sup>a</sup>	Anajás	PA	0,217	0,540	149,93
7 <sup>a</sup>	Fonte Boa	AM	0,283	0,677	139,45
8 <sup>a</sup>	Maraã	AM	0,273	0,619	126,72
9 <sup>a</sup>	Porto Walter	AC	0,229	0,519	126,38
10 <sup>a</sup>	Santa Rosa do Purus	AC	0,156	0,350	124,35
...	...				
440 <sup>a</sup>	Mucajá	RR			2,91
441 <sup>a</sup>	São João da Baliza	RR			2,83
442 <sup>a</sup>	São Luiz	RR			2,50
443 <sup>a</sup>	Pacaraima	RR			2,32
444 <sup>a</sup>	Bonfim	RR			0,79
445 <sup>a</sup>	Ferreira Gomes	AP			-0,34
446 <sup>a</sup>	Santa Izabel do Rio Negro	AM			-14,19
447 <sup>a</sup>	Iracema	RR			-18,15
448 <sup>a</sup>	Amajari	RR			-27,86
449 <sup>a</sup>	Alto Alegre	RR			-48,20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao se tratar dos dez municípios com menores variações no desenvolvimento educacional, oito são do estado de Roraima, um do Amapá e um do Amazonas. Cabe lembrar ainda que cinco dos dez municípios apresentaram variação negativa na evolução do índice educacional, mas isto não quer dizer que esses cinco municípios são aqueles com piores níveis de desenvolvimento educacional na região; de qualquer forma, deve-se atentar para estes resultados negativos, uma vez que apresentar variação negativa é sinalizar para um retrocesso do processo de desenvolvimento educacional da localidade. Portanto, indicando que ocorreu uma piora nos indicadores utilizados nesta pesquisa, principalmente aqueles relacionados às pessoas analfabetas.

## **Análise dos clusters de desenvolvimento educacional dos municípios da região Norte do Brasil**

Com a finalidade de reunir os municípios da região Norte que apresentam similaridades em relação ao desenvolvimento educacional, foi utilizada a análise de agrupamentos ou *clusters*. Como no processo de formação dos grupos, são muitas as possibilidades de agrupamento, a escolha do formato para tal foi dada pelo método do vizinho mais próximo ou *single linkage*. A análise trabalhou com a separação dos anos de 2000 e 2010.

Assim, foram obtidos dois *clusters* de desenvolvimento educacional para o ano de 2000 e dois *clusters* no ano de 2010, agrupando os municípios que possuem características similares, com uma diferença crucial no ano de 2010 em relação a 2000, que apresentou um alto grau de homogeneidade entre os municípios. Para formação dos grupos foram feitos testes de médias, de forma que se rejeitou a hipótese de igualdade de média entre os grupos, conforme tabela 5. O *cluster* 1, nos dois anos, congrega os municípios com os melhores níveis de desenvolvimento educacional.

**Tabela 5 Teste de média entre os *clusters* de desenvolvimento educacional dos municípios acreano, 2000/2010**

<i>Cluster</i> 2000	1	2
1	-	
2	(0,00)	-
<i>Cluster</i> 2010	1	2
1	-	
2	(0,00)	-

Obs.: entre parênteses tem-se os *p-value*, que rejeitam a hipótese nula de igualdade de média entre os grupos.

Para demonstrar a quantidade de municípios por estado e por seus respectivos *clusters* foi utilizada a Tabela 6. Desta forma, observa-se que em 2000, dentre todos os estados da região Norte, Rondônia se destaca, pois apresenta 33,33% dos seus municípios compondo o *cluster* 1, o estado de Tocantins também apresenta a mesma proporção que Rondônia, mas torna-se menos significativo, considerando o quantitativo total dos municípios dos dois estados. O estado do Acre foi o único que não apresentou nenhum de seus municípios no grupo de cidades com os melhores desempenhos em 2000. Amapá e Amazonas concentraram neste *cluster* um município cada, já o estado do Pará apresentou duas cidades e Roraima, por sua vez, ficou com três dos 21 municípios deste grupo. O resultado para esse

grupo do estado do Pará se torna irrisório face ao quantitativo de municípios que possui.

O *cluster 2*, no ano de 2000, conta com 95% da totalidade das 449 municipalidades da região Norte, mostrando que há uma elevada homogeneidade entre os integrantes deste grupo. Desta forma, o grupo evidencia que, em 2000, já se observava um nivelamento educacional dos municípios do norte brasileiro. O estado do Pará é aquele que concentrou a maior porcentagem no *cluster 2*, com valor de 32,94%, seguido por Tocantins, 30,84% e Amazonas, 14,25%, Portanto, só esses três estados representam 78,03% da região como um todo, isto é explicado pelo fato de serem aqueles estados com maiores números de municípios e, logo, tem uma maior representatividade.

**Tabela 6 Quantidade de municípios por *cluster* dos estados da região Norte nos anos de 2000 e 2010 e suas porcentagens em cada grupo**

	<i>Cluster1</i> 2000	<i>Cluster1</i> 2000 (%)	<i>Cluster2</i> 2000	<i>Cluster2</i> 2000 (%)	<i>Cluster1</i> 2010	<i>Cluster1</i> 2010 (%)	<i>Cluster2</i> 2010	<i>Cluster2</i> 2010 (%)
Acre	0	0,0	22	5,14	0	0,0	22	5,01
Amapá	1	4,76	15	3,51	0	0,0	16	3,64
Amazonas	1	4,76	61	14,25	0	0,0	62	14,13
Pará	2	9,53	141	32,94	0	0,0	143	32,57
Rondônia	7	33,33	45	10,51	2	20,0	50	11,39
Roraima	3	14,29	12	2,81	0	0,0	15	3,42
Tocantins	7	33,33	132	30,84	8	80,0	131	29,84
Total	21	100	428	100	10	100	439	100

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao ser considerado na análise o agrupamento dos municípios do ano de 2010, o primeiro fato que salta aos olhos é a quantidade total destes que compõem o grupo com os melhores rendimentos, pois quase 50% em comparação com 2000. O estado de Tocantins apresenta-se com oito dos 10 municípios que compõem o grupo 1 deste ano, ou seja, 80% das cidades com melhores índices de desenvolvimento educacional pertencem ao Tocantins. Já a unidade federativa de Rondônia ficou com os outros 20% do grupo. De outro modo, o estado do Acre continuou sem apresentar municípios com rendimentos educacionais excepcionais e Amazonas, Amapá, Pará e Roraima deixaram de compor este *cluster*, ao contrário do ano de 2000.

Vale lembrar que o *cluster 2*, em 2010, retém quase 98% da totalidade das localidades da região Norte; com isso, aqueles 2% que se agrupam no *cluster 1* não podem ser tomados como referência na análise, uma vez que são um quantitativo

mínimo. Isto, de forma geral, traz um melhoramento da situação de toda a região, pois demonstra que há, a partir do ano de 2010, uma tendência para uma equalização nos níveis educacionais das cidades, bem como apontando que de 2000 para cá as políticas de educação regional estão ocasionando efeito positivo em toda a região.

Nos dois anos da análise, o *cluster 2* é aquele que apresenta os menores resultados, isto não significa que são resultados negativos em relação ao *cluster 1*, mas sim que ocorre uma maior semelhança entre os municípios, e apenas alguns municípios têm resultados considerados excelentes. Isto, principalmente, em decorrência de ser o *cluster 2* aquele com a quase totalidade das cidades nos dois anos analisados.

Portanto, e ainda de acordo com a Tabela 6, é possível verificar que, do ano de 2000 para 2010, o índice de desenvolvimento educacional municipal sofreu uma maior homogeneização, em que os municípios passaram a ter níveis educacionais mais similares. Desta forma, indicando que o processo de expansão e melhoria na qualidade do ensino está se difundindo de igual modo por todo o norte brasileiro.

A Tabela 7 visa permitir fazer comparações do nível de desenvolvimento educacional entre os *cluster* dos anos de 2000 e 2010. Dessa forma, é fato que tanto em 2000 quanto em 2010 o *cluster 1* é o que apresenta as maiores médias, 76,04% e 84,13% de IDEM, respectivamente, a diferença entre ambos está na composição dos grupos, pois em 2010 o *cluster 1* se encontra com dez municípios da região Norte e já em 2000 eram 21 municípios. Cabe destaque no *cluster 1* de 2010 para o estado de Tocantins, pois das dez cidades que o compõem, oito são deste estado, qual sejam Palmas, Novo Alegre, Combinado, Paraíso do Tocantins, Porto Nacional, Curupi, Brasilândia do Tocantins e Palmeirópolis. Sem contar que este *cluster* é o que possui os municípios com maiores níveis de desenvolvimento educacional dentro da região.

**Tabela 7 Medidas estatísticas dos *clusters* de desenvolvimento educacional dos municípios do estado do Acre e índice de desenvolvimento educacional 2000/2010**

<i>Clusters</i>	IDEM 2000 (%)	IDEM 2010 (%)
<i>Cluster 1</i>		
Média	76,04	84,13
Desvio-padrão	1,58	0,94
Máximo	79,54	86,26
Mínimo	74,08	83,23
<i>Cluster 2</i>		
Média	57,57	71,65
Desvio-padrão	12,18	08,29
Máximo	74,06	83,20
Mínimo	05,36	33,48

Fonte: Resultado da pesquisa

Comparando as médias do IDEM dos municípios que compõem o *cluster 1*, verifica-se que em 2010 houve um aumento de 8,09% na comparação com 2000. Este resultado pode estar atrelado ao fato da redução de 21 municípios para 10 em 2010, o que não representa muito no contexto regional, pois é um número muito pequeno face ao todo existente. Já o *cluster 2* apresentou variação significativa na média com valor de 14,08%, o que se mostra relevante na análise, considerando que incorporou um grupo de 11 municípios a mais no ano de 2010, ou seja, os municípios que se incorporaram a este grupo foram aqueles oriundos do *cluster 1* em 2000 e, com isso, proporcionou-se um aumento na média geral.

De acordo com a Tabela 8 visualizam-se os 11 municípios que fizeram a transição do *cluster 1* em 2000 para o *cluster 2* em 2010. Essa mudança proporcionou uma intensificação do novo rearranjo na composição geral da caracterização educacional dos municípios do norte brasileiro.

**Tabela 8 Municípios que fizeram a transição do *cluster* 1, em 2000, para o *cluster* 2, em 2010**

Amapá	Amazonas	Pará	Rondônia	Roraima
Serra do Navio	Manaus	Ananindeua	Colorado do Oeste	Boa Vista
-	-	Belém	Pimenta Bueno	São João da Baliza
-	-	-	Pimenteiras do Oeste	São Luiz

Fonte: Resultados da pesquisa.

Enfim, fazendo um balanço geral dos agrupamentos de municípios de 2000 para 2010, é perceptível que todos aqueles estados que possuíam municípios no *cluster* 1 em 2000, com exceção de Tocantins, sofreram ou uma redução ou deixaram de compor este *cluster* em 2010, como é o caso do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, sendo de 1 município para o Amapá, 1 para o Amazonas, 2 para o Pará, 4 para Rondônia e 3 para Roraima. No entanto, os 10 restantes que compõem o *cluster* 1 em 2010 são apenas casos isolados de municípios que apresentaram índice de desenvolvimento educacional excepcional.

### Considerações finais

O estudo teve como objetivo geral traçar um perfil dos municípios da região Norte do Brasil nos anos de 2000 e 2010. Neste sentido, fez-se uso de um conjunto de 11 indicadores que impactam na educação, os quais possibilitaram a produção do índice de desenvolvimento educacional municipal - IDEM, bem como o agrupamento dos municípios com similaridades.

Com a produção do IDEM, verificou-se que apenas 122 dos 449 municípios do norte brasileiro encontram-se acima da média de variação do índice de 2000 para 2010. Apresentaram variação positiva do IDEM, 444 cidades e somente 5 com variações negativas do total. Cabe destaque para os municípios de Jordão, Itamarati, Anajás, Palmeirante, São Francisco de Guaporé, Normandia e Mazagão, respectivamente dos estados do Acre, Amazonas, Pará, Tocantins, Rondônia, Roraima e Amapá que apresentaram as maiores variações no índice.

Por sua vez, 60,58% dos municípios da região Norte, tanto em 2000 quanto em 2010, apresentaram índices de desenvolvimento educacional acima da média, ou seja, 10,58% a mais do que a metade dos 449 municípios. Portanto, indicando que no contexto regional é necessário melhorar os resultados da maioria das cidades,

principalmente, em relação ao ensino dos anos iniciais e do ensino fundamental e, conseqüentemente, o aumento de políticas públicas para esses segmentos da educação por meio de maiores investimentos financeiros, tornando o processo educacional com uma maior qualidade no ensino.

O município de Boa Vista (RR) foi aquele que apresentou maior IDEM em 2000 e, em 2010, esse resultado ficou com a cidade de Palmas (TO). Já olhando pelo lado oposto, Jordão (AC) foi aquele que mostrou o pior índice em 2000, tendo o município de Alto Alegre (RR) o mesmo resultado para o ano de 2010.

A análise de *clusters* permitiu a formação de grupos com características nos níveis educacionais similares. Possibilitou a verificação da maior homogeneização do grau de desenvolvimento educacional dos municípios do norte brasileiro, de maneira a se deixar de ter 2 *cluster* em 2000 mais heterogêneo para 2 *cluster* em 2010 mais concentrado, isto é, em 2000, presencia-se o *cluster* 1 com 21 municípios e o *cluster* 2 com 428. Já em 2010, o *cluster* 1 contou com 10 municipalidades e houve uma maior agregação no *cluster* 2, com o total de 439 municípios. Com isso, mostrando que existe tendência, de forma geral, para uma melhora na qualidade da educação dos municípios, bem como uma maior uniformização do desenvolvimento educacional.

Em suma, verificou-se que o grau de pessoas sem alfabetização nos municípios é a principal variável que afeta o nível de desenvolvimento educacional das cidades. Desta forma, sugere-se que sejam traçadas políticas públicas locais visando atingir o público afetado por este indicador. Só assim se terá melhora nos quadros gerais de desenvolvimento educacional da região Norte como um todo. De outro modo, verificou-se também que o ensino primário e fundamental tem uma grande representatividade no desenvolvimento educacional dos municípios, portanto, devendo ser trabalhado de forma eficiente e que agrega o máximo possível no contexto social.

Finalmente, pode-se concluir que a presente pesquisa se trata de um estudo inicial sobre o desenvolvimento educacional municipal da região Norte do Brasil, logo, ressalta-se a necessidade de uma análise mais aprofundada, no sentido de atingir um abordagem empírica mais robusta e de maneira que possam ser identificadas as influências espaciais entre os municípios como determinantes do nível educacional. Sugere-se também a ampliação desse estudo para as demais regiões do país.

**Agradecimentos:** a realização desta pesquisa contou com recursos financeiros do CNPq e do Instituto Federal do Acre (IFAC).

## Referências

ANDERBERG, Michael R. **Cluster analysis for applications**. New York: Academic Press, 1973. Disponível em: <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=AD0770256>. Acesso em: 01 jul. 2014.

ALENCAR, J. J. de; DA SILVA, R. G. Política agrícola e modernização: Rondônia e Acre em evidência. **Revista de Política Agrícola**, ano XX, n. 3, jul./ago./set. 2011. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_12\\_06\\_10\\_45\\_15\\_rpa\\_3-2011\\_baixa\\_resolucao\\_final.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_12_06_10_45_15_rpa_3-2011_baixa_resolucao_final.pdf). Acesso em: 22 nov. 2013.

BARROS, R. P. de; MENDONÇA, R. **Investimentos em educação e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3772](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=3772). Acesso em: 28 nov. 2013.

BARROS, R. P. de; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Pelo fim das décadas perdidas: educação, desenvolvimento sustentado no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4400](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4400). Acesso em: 28 nov. 2013.

DOURADO, L. F. Políticas e gestão da educação básica no Brasil: limites e perspectivas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100 – Especial, p. 921-946, out., 2007. Disponível em: <https://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 29 abr. 2014.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Indicador Social de Desenvolvimento dos Municípios (ISDM)**: banco de dados. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://cmicro.fgv.br/data-sets>. Acesso em: 01 fev. 2014.

GIAMBIAGI, F. ALÉM, A. C. **Finanças públicas: teoria e prática no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

HAGEN, E. E. **Economia do desenvolvimento**. Tradução de Auriphebo Berrance Solimões. São Paulo: Atlas, 1971.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis: with readings**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

HALDIKI, M. On Clustering Validation Techniques. **Journal of Intelligent Information System**, v. 17, n. 2-3, p. 107-145, dec., 2001. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1012801612483>. Acesso em: 03 mai. 2014.

HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>. Acesso em: 02 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2014.

LAROS, Jacob Ari. O uso da Análise Fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. In: PASQUALI, Luiz (Ed.). **Análise fatorial para pesquisadores** Brasília, DF: Publisher: LabPAM, 2014. p. 141-160.

MANCEBÓN, M. J.; MUÑIZ, M. A. Aspectos clave de la evaluación de la eficiencia productiva en la educación secundaria. **Papeles de Economía Española**, n. 95, p. 162-187, 2003.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

RODRIGUES, M. C. P. Potencial de desenvolvimento dos municípios fluminenses: uma metodologia alternativa ao iqm, com base na análise fatorial exploratória e na análise de *clusters*. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 9, n. 1, janeiro/março de 2002.

RODRIGUEZ, V. Financiamento da educação e políticas públicas: O FUNDEF e a política de descentralização. **Caderno Cedes**, ano XXI, n. 55, novembro de 2001. Disponível em: <http://www.readcube.com/articles/10.1590/S0101-32622001000300004?locale=en>. Acesso em: 28 nov. 2013.

SOARES, A. C. L. G.; GOSSON, A. M. P. M.; MADEIRA, M. A. L. H.; TEIXEIRA, V. D. S. Índice de desenvolvimento municipal: hierarquização dos municípios do Ceará no ano de 1997. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 97, p. 71-89, set./dez., 1999. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/260/215>. Acesso em: 03 mar. 2014.

ZANMARIA, N. A.; CASTILHO, M. L. Gastos públicos com educação e seus reflexos no crescimento econômico brasileiro. **Revista Faz Ciência**, Unioeste, 2006.

Endereço para correspondência:

*Mário Sérgio Pedroza Lobão* – [mario.lobao@ifac.edu.br](mailto:mario.lobao@ifac.edu.br)  
Rua da Faculdade, 645, Jd. Santa Maria  
85.903-000 Toledo/PR, Brasil

*Rubicleis Gomes da Silva* – [dcpdourado@gmail.com](mailto:dcpdourado@gmail.com)  
BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Campus Universitário  
69.915-900 Rio Branco/AC, Brasil