

DESMATAMENTO E ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NO ESTADO DE MATO GROSSO – BRASIL

Deforestation and Human Development Index in the State of Mato Grosso - Brazil

Higor Vendrame Ribeiro¹

Jéssica Cocco²

Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin³

RESUMO: O objetivo deste trabalho é compreender como as microrregiões do estado de Mato Grosso se relacionam quanto ao desmatamento e a relação entre os dados de desmatamento e o Índice de Desenvolvimento Humano. Foram adquiridos dados de desmatamento e dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano das microrregiões de Mato Grosso, dos anos de 2000 e 2010. Foram realizadas análises de agrupamento para os dados de desmatamento. Também foi realizada uma análise de correlação entre os dados dos índices de desenvolvimento humano e o desmatamento. A análise de agrupamento resultou na formação de três grupos em 2000, já no ano de 2010, ocorreu a formação de quatro grupos. A matriz de correlação apresentou relação forte positiva entre o índice de desenvolvimento humano renda e longevidade no ano de 2000, já em 2010 entre índice de desenvolvimento humano renda e o geral. E, em ambos os anos a correlação demonstrou que existe relação entre o índice de desenvolvimento humano escolar e o geral.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Microrregiões; Análise de agrupamento

ABSTRACT: The objective of this work is comprehend how the micro-regions of the state of Mato Grosso related when deforestation and the relationship between deforestation data and Human Development Index. Were obtained deforestation data and the Human Development Index of the micro-regions of Mato Grosso, from 2000 and 2010. Were performed cluster analysis, from the deforestation data. Was performed a correlation analysis between of human development index and deforestation data. The cluster analysis resulted in the formation of three groups in 2000, already in the year 2010, occurred the formation of four groups. The matrix of correlation showed a strong positive relationship between the human development index income and the longevity in 2000, in 2010 was between human development index income and the general. And, in both years the correlation demonstrated that there is a relationship between the human development index school and the general.

Keywords: Remote sensing; micro-regions; cluster analysis.

JEL: R12

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é dividido regionalmente, respeitando os limites políticos administrativos, por conseguinte os limites estaduais e municipais (IBGE, 2014).

¹ Biólogo. Mestrando em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado de Mato Grosso. higor_vr90@hotmail.com

² Bióloga. Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola – Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado de Mato Grosso. jessicacocco.bio@gmail.com

³ Matemática. Doutora Ciências Cartográficas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora Adjunta do curso de Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Barra do Bugres. galvaninbbg@unemat.br

A divisão regional foi elaborada a partir das Unidades de Federação, utilizando o conceito de organização do espaço, que se refere às diferentes estruturas espaciais resultantes da dinâmica da sociedade sobre um suporte territorial (IBGE, 1990). As unidades de federação passaram por divisões sucessivas através de um processo analítico que levou a identificação das escalas regionais, isto é, as mesorregiões e finalmente as microrregiões.

Dessa forma, entende-se por mesorregiões uma área individualizada em uma Unidade de Federação que apresentam formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social como determinante e o quadro natural como condicionante e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial possibilitam que as mesorregiões tenham uma identidade regional, construída ao longo do tempo pela sociedade que aí se formou (IBGE, 1990; IBGE, 2014). As microrregiões são partes das mesorregiões que apresentem especificidades quanto à organização do espaço, que se referem à estrutura de produção agropecuária, industrial, extrativismo mineral ou a pesca. No entanto, essas especificidades não conferem as microrregiões autossuficiência e tampouco o caráter de serem únicas devido a sua articulação a espaços maiores, como as mesorregiões, a Unidade de federação ou a totalidade nacional (IBGE, 1990).

Essa divisão vem para auxiliar a elaboração de políticas públicas, subsidiar o sistema de decisões quanto à localização de atividades econômicas, sociais e tributárias; subsidiar o planejamento, estudos e identificação das estruturas espaciais de regiões metropolitanas e outras formas de aglomerações urbanas e rurais (IBGE, 2014).

Mato Grosso atualmente tem 141 unidades municipais e ocupa uma área de 904.794 km². O Estado é dividido em cinco mesorregiões e 22 microrregiões. Embora a densidade demográfica seja ainda baixa, sua população aumentou 21,91% de 2000 a 2010, e a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2014 é de 3.224.357 habitantes. O estado está localizado na região centro-oeste do Brasil e é um estado pertencente à área da Amazônia Legal.

Dos estados da Amazônia legal o Mato Grosso está entre os que mais desmataram, no período de 1988 a 2012 o estado reduziu sua área de vegetação natural em 15,17%, resultando em um total de 137.241,00 km² (ARRES et al., 2012). De acordo com Arres et al. (2012) as causas do desmatamento são atribuídas principalmente a fatores ligadas ao desenvolvimento econômico (agricultura, pecuária, densidade populacional entre outras). Os autores ainda ressaltam que a redução do desmatamento está relacionada com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) no ordenamento global.

O desenvolvimento humano, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, é definido como “um processo de ampliação das escolhas das pessoas para que elas tenham capacidades e oportunidades

para serem aquilo que desejam ser”. O IDH foi criado com o objetivo de oferecer um contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Já o IDH mede o processo de uma nação a partir de três dimensões: renda, saúde e educação (PNUD, 2014).

A abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades, diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar. Dessa forma há uma mudança de ponto de vista: com o desenvolvimento humano, o foco é transferido do crescimento econômico, ou da renda, para o ser humano (PNUD, 2014).

No entanto, pouco se sabe a respeito da relação entre o IDH e o Desmatamento em nível municipal. Nesse sentido, este trabalho procura contribuir com a literatura ao fornecer algumas respostas aos debates sobre a degradação da Amazônia Legal através da análise do desmatamento e a correlação entre os dados de desmatamento e IDHs para as microrregiões do estado de Mato Grosso.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no estado de Mato Grosso, o qual faz parte da Amazônia Legal, com enfoque principalmente nas microrregiões em que o estado é dividido. O estado possui três biomas, quais sejam: o Cerrado, a Amazônia e o Pantanal. Além disso, ele contribui para o incremento da produção hídrica de três bacias hidrográficas brasileiras, Amazônica, Araguaia-Tocantins e Paraná-Paraguai (LIMA e SILVA, 2002).

Para realizar a análise das microrregiões inicialmente foram adquiridos dados de desmatamento do Programa de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) disponíveis na Web pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para os municípios do Mato Grosso dos anos de 2000 e 2010. Para obter o desmatamento para cada microrregião fez-se a soma da área desmatada dos municípios de cada microrregião.

E, também foram obtidos dados sobre o IDH (Municipal, Renda, Longevidade e Educação) para os municípios de Mato Grosso, dos anos de 2000 e 2010 por meio do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil disponível na Web pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A fim de avaliar as relações entre as microrregiões do Estado, foi realizada uma média entre os IDHs dos municípios de cada microrregião.

No intuito de investigar como as microrregiões do estado de Mato Grosso se relacionam quanto à área desmatada de 2000 e 2010, foi organizada uma

tabela com valores em porcentagem para realizar a análise de agrupamento (AA).

As análises de agrupamento foram realizadas por meio do pacote “vegan” (OKSANEN et al., 2011) no software livre “R”, versão 2.12.2 (R, 2011), utilizando a distância euclidiana como método de dissimilaridade, a qual é dada pela fórmula:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (Y_{ik} - Y_{jk})^2} \quad (1)$$

onde d_{ij} é a distância do elemento i ao j ; com $i, j = 1, 2, \dots, n$; Y_{ik} e Y_{jk} são os valores observados da variável k , $k = 1, 2, \dots, P$, para os indivíduos i e j .

Os resultados foram apresentados em forma gráfica, a partir do dendrograma, utilizando o método hierárquico aglomerativo de ligação, o “average” Unweighted Pair Group Method with Arithmetic (UPGMA), sendo que a distância entre dois grupos é a média das diferenças entre as variáveis de um grupo em relação aos pontos do outro grupo.

O Coeficiente de Correlação Cofenética proposto por Sokal e Rohlf (1962) verifica a relação entre os valores da matriz inicial de similaridade e a matriz resultante da simplificação proporcionada pelo método de agrupamento, fórmula (2) (LINDEN, 2009; SARTORIO, 2008). Neste caso, quanto maior o coeficiente melhor o agrupamento e um coeficiente menor que 0,7 indica inadequação do método de agrupamento (Rohlf, 1970).

$$r_{cof} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (c_{ij} - \bar{c})(s_{ij} - \bar{s})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (c_{ij} - \bar{c})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (s_{ij} - \bar{s})^2}}, \quad (2)$$

em que c_{ij} é o valor de similaridade entre os indivíduos i e j , obtidos a partir da matriz cofenética; s_{ij} é o valor de similaridade entre os indivíduos i e j , obtidos a partir da matriz de similaridade, dada por,

$$\bar{c} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n c_{ij}, \quad \bar{s} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n s_{ij} \quad (3)$$

Também foi realizada uma Análise de Correlação, que de acordo com Guimarães (2008), é utilizada, quando o intuito é avaliar o grau de

relacionamento entre duas ou mais variáveis, possibilitando descobrir o quanto uma variável interfere no resultado de outra, dada pela fórmula abaixo.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(n-1)S_x S_y} \quad (4)$$

Sendo que S_x e S_y são os desvios padrões de X e Y, respectivamente.

Neste estudo a análise de correlação foi realizada entre os dados de desmatamento, IDH Municipal, IDH Renda, IDH Longevidade e IDH Educação, a fim de investigar as relações entre os índices, para tanto os dados foram processados no “Excel 2010” da Microsoft.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O coeficiente de correlação cofenética da análise de agrupamento das microrregiões com base na taxa de desmatamento de 2000 foi de 0.8444225 e para 2010 de 0.8575493. Os resultados do coeficiente estão próximos ao valor 1, o que demonstra que os dendrogramas resultantes das análises podem ser considerados uma boa representação dos dados. De acordo com Assis et al. (2011) o alto coeficiente de correlação cofenética reforça a confiabilidade dos resultados apresentados, ainda ressaltam que é de fundamental importância a apresentação dos resultados deste coeficiente em análise de agrupamentos, uma vez que este permite avaliar se o dendrograma gerado sofreu distorção elevada em relação à similaridade real entre cada unidade analisada.

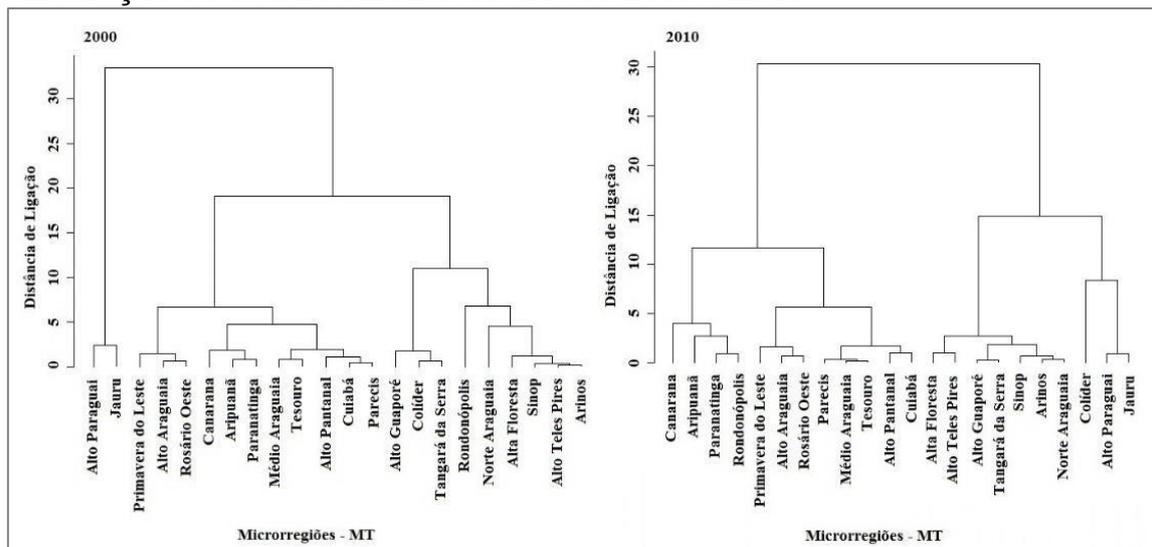
A partir dos resultados da análise de agrupamento para as microrregiões com relação ao desmatamento, foi possível observar a formação de dois grupos na distância de ligação 30 para o ano de 2000, figura 1.

Inicialmente, no ano de 2000, o primeiro grupo é formado pelas Microrregiões de Alto Paraguai e Jauru. O segundo grupo é formado pelo restante de microrregiões. Este agrupamento foi gerado em virtude da área de desmatamento das microrregiões do primeiro grupo ser superior a área das demais.

Posteriormente o segundo grupo sofre uma divisão formando dois subgrupos, na distância de ligação 15. Destaca-se nesta mesma altura que o primeiro grupo (Alto Paraguai e Jauru) não sofrem nenhuma divisão. O primeiro subgrupo compreende as microrregiões de Alto Guaporé, Colíder, Tangará da Serra, Rondonópolis, Norte Araguaia, Alta Floresta, Sinop, Alto Teles Pires e Arinos. Já o segundo subgrupo é formado por Primavera do Leste, Alto Araguaia, Rosário Oeste, Canarana, Aripuanã, Paranatinga, Médio Araguaia, Tesouro, Alto Pantanal, Cuiabá e Parecis. Essa divisão deve-se ao fato de que o primeiro

subgrupo apresenta área de desmatamento inferior ao primeiro grupo no entanto maior que o segundo subgrupo, sendo que este último apresenta as menores taxas de desmatamento até o ano de 2000.

Figura 1. Dendrograma do agrupamento dos municípios da microrregião em relação ao desmatamento do ano de 2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria.

Para o ano de 2010, foi possível observar a formação de dois grupos inicialmente, na distância de ligação 30, sendo que o primeiro grupo é composto pelas microrregiões de Alta Floresta, Alto Teles Pires, Alto Guaporé, Tangará da Serra, Sinop, Arinos, Norte Araguaia, Colíder, Alto Paraguai e Jauru. O segundo grupo é composto pela microrregião de Canarana, Aripuanã, Paranatinga, Rondonópolis, Primavera do Leste, Alto Araguaia, Rosário Oeste, Parecis, Médio Araguaia, Tesouro, Alto Pantanal e Cuiabá. Nota-se que a composição dos grupos para este ano é diferente da formação apresentada para o ano de 2000. A formação apresentada no dendrograma de 2010 se deve a maior área de desmatamento até este ano nas microrregiões do primeiro grupo em relação ao segundo.

Já na distância 10 ocorre uma divisão destes dois grupos, cada um dividiu-se em dois subgrupos, formando assim quatro subgrupos nesta distância de ligação. O primeiro grupo apresenta em seu primeiro subgrupo três microrregiões, sendo Colíder, Alto Paraguai e Jauru, os quais apresentam as maiores áreas de desmatamento. O segundo subgrupo é composto pelas microrregiões de Alta Floresta, Alto Teles Pires, Alto Guaporé, Tangará da Serra, Sinop, Arinos e Norte Araguaia, este grupo apresenta área de desmatamento inferior ao primeiro subgrupo.

O segundo grupo apresenta no primeiro subgrupo as microrregiões de



Primavera do Leste, Alto Araguaia, Rosário Oeste, Parecis, Médio Araguaia, Tesouro, Alto Pantanal e Cuiabá, o qual é o grupo que apresenta as menores taxas de desmatamento, já o segundo subgrupo que é composto pelas microrregiões de Canarana, Aripuanã, Paranatinga e Rondonópolis, apresenta área desmatada maior que o primeiro subgrupo do segundo grupo, no entanto, com área inferior aos dois subgrupos do primeiro grupo.

Segundo Alencar et al. (2004) a cobertura vegetal da Amazônia Legal mato-grossense, um dos estados campeões do desmatamento, é composta em sua maior parte (41%) de vegetação “não florestal”, o cerrado típico, ou por frágeis florestas de transição que ocorrem entre o cerrado e a floresta densa e aberta da Amazônia. No estado, aproximadamente 57% das florestas de transição já foram desmatadas até 2001.

A hipótese abordada pelos autores para esse avanço do desmatamento sobre a floresta de transição refere-se à interpretação errada (propositiva ou não), por parte dos produtores e dos fiscais do governo sobre o Código Florestal, em relação à área da reserva legal em cada bioma. De fato, ocorre que alguns proprietários no estado estão caracterizando parte da floresta amazônica, localizada na região de transição, como um “cerradão”. Dessa forma, o limite de reserva legal estabelecido por lei para uma floresta amazônica, que é de 80%, cai para 35% da área da propriedade por ter sido determinado como bioma cerrado. Sendo assim a falta de definição clara e o emprego correto da área ocupada pela vegetação de transição, pode ter sido um dos principais responsáveis pelos grandes fragmentos de floresta desmatados no estado do Mato Grosso (ALENCAR et al. 2004).

A perda sucessiva desse tipo de floresta é preocupante não somente pelo valor ecológico que apresenta e, ainda, pouco conhecido. O contínuo descaso com essas florestas de transição poderá induzir, no futuro, a um processo de “savanização” da Amazônia (ALENCAR et al. 2004).

Os municípios presentes nas microrregiões que mais desmataram no estado e unidos pela AA corroboram com os dados de Oliveira-Junior et al. (2010) que classificaram os municípios da Amazônia Legal de acordo com a área desmatada.

Ferreira et al. (2005) ressaltam que anteriormente existia uma relação direta entre a economia, o avanço da fronteira na Amazônia legal e o aumento da taxa de desmatamento, influenciada pelo estado da economia nacional. No entanto, houve uma mudança nessa relação nos últimos anos, uma vez que a taxa de desmatamento se manteve crescente, apesar da falta de crescimento econômico. Sugerindo que existe uma nova dinâmica influenciando o desmatamento nessa região, como uma dinâmica ligada ao mercado de exportação impulsionada pelas principais atividades econômicas, como a extração madeireira, à pecuária e, mais recentemente, a agroindústria.

O desmatamento na Amazônia dá-se por um fenômeno bastante complexo e não deve ser atribuído a um único agente ou fator. Na realidade, ele é a soma de um conjunto de forças que se combinam e interagem entre si (MACHADO, 2009). Dentre as forças mais expressivas pode-se destacar: incentivos governamentais (incentivos para colonização, abertura de estradas, crédito rural entre outros), densidade populacional, a pecuária, a extração madeireira, a mineração e a agricultura (ÂNGELO e PEREIRA de SÁ, 2007).

Nesse contexto, Oliveira et al. (2009) apontam que a relação entre desmatamento e o crescimento econômico, proporcionado pelas atividades antrópicas, nos municípios da Amazônia Legal no período de 2001 a 2006, resultou em um modelo em formato de “N” invertido, através da análise da Curva de Kuznets Ambiental. Sendo que a área desmatada decresce em relação aos baixos níveis de PIB per capita, posteriormente torna a crescer à medida que os níveis de renda se elevam, e por fim torna-se decrescente para os níveis mais elevados de renda.

A interpretação apresentada pelos autores para esta relação em “N” invertido quanto às ações do desmatamento, seguem a seguinte ordem: inicialmente a ocupação causa o desmate da área, no entanto, neste primeiro momento não gerar renda; na sequência instala-se nessa área atividades que gerarão uma renda pequena, à medida que a renda se eleva, expande-se também as atividades, causando mais desmatamento. Por fim, ao alcançar níveis de renda mais elevados, o acesso a informação e educação são facilitados, levando ao aumento da produtividade da atividade desenvolvida, bem como o conhecimento das questões ambientais, diminuindo, assim a pressão sobre a floresta.

Existem indicações de que a maior parte dos municípios do estado encontra-se na fase intermediária dessa relação (parte ascendente da curva) e ainda apresentará aumento do desmatamento com o crescimento econômico (Oliveira et al. 2009).

A matriz resultante da análise de correlação esta apresentada na tabela 1. Onde foi possível observar, para o ano de 2000, que existe relação positiva e forte entre o IDH escolar e o IDH geral das microrregiões, e outra relação forte positiva entre o IDH renda e o IDH longevidade.

No ano de 2010 a correlação existe entre IDH renda e IDH geral das microrregiões e também entre o IDH escolar e IDH geral, sendo que para ambas a relação de correlação é forte e positiva. Dessa forma as relações que são fortes e positivas mostram que conforme uma variável aumenta o valor da outra variável também apresenta aumento de seu valor.

Os pilares do desenvolvimento humano estão associados a um conjunto de atitudes que fortalecem da sociedade civil, à participação democrática, diminuição das taxas de mortalidade, redução da fertilidade, entre outros benefícios (PNUD, 2014).

Sousa-Junior (2002) em seu estudo sobre desenvolvimento humano em Moçambique, evidência que investimentos na educação permitem que os indivíduos desenvolvam as suas capacidades pessoais, originando uma utilização mais eficiente do fator trabalho e conseqüentemente rendimentos mais elevados ao longo da vida produtiva do indivíduo. Além disso, investimentos na área da saúde permitem que o indivíduo reduza o tempo perdido por motivos de doenças, permitindo mais tempo disponível para as atividades produtivas.

TABELA 1. Matriz de correlação entre o desmatamento e Índices de Desenvolvimento Humano (Escola, Renda, Longevidade) das microrregiões do estado de Mato Grosso

2000					
	Desmatamento	IDH Escolar	IDH Renda	IDH Longevidade	IDH
Desmatamento	1				
IDH Escolar	-0,217	1			
IDH Renda	-0,304	0,492	1		
IDH Longevidade	-0,654	0,434	0,809	1	
IDH	-0,347	0,930	0,765	0,699	1
2010					
	Desmatamento	IDH Escolar	IDH Renda	IDH Longevidade	IDH
Desmatamento	1				
IDH Escolar	-0,011	1			
IDH Renda	-0,131	0,641	1		
IDH Longevidade	-0,472	0,084	0,644	1	
IDH	-0,110	0,894	0,913	0,456	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Arres et al. (2012) as unidades governamentais deveriam, juntamente com políticas direcionadas para a redução da desigualdade de renda e o aumento do nível educacional e o cumprimento de leis, visar também uma delimitação da expansão desordenada da fronteira agropecuária, como alternativa, a fim de reduzir o desmatamento da Amazônia Brasileira. Bem como implementar na prática as políticas voltadas para o desenvolvimento sustentável, uma vez que existe atualmente muitos impasses processuais para a implantação destas políticas no Brasil, até mesmo em comunidades tradicionais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a formação dos grupos nos diferentes anos estudados na análise de agrupamento ficou claro que a área de desmatamento foi o principal fator para a formação dos grupos.

Foi possível observar, para o ano de 2000 através da análise de correlação, a existência relação positiva e forte entre o IDH escolar e o IDH geral da microrregião, e outra relação forte positiva entre o IDH renda e o IDH longevidade. Já para o ano de 2010 a correlação existe entre IDH renda e IDH geral das microrregiões e também entre o IDH escolar e IDH geral, sendo que para ambas a relação de correlação é forte e positiva. Ficando claro que o fato de se ter uma grande área de desmatamento em uma determinada região não implica no aumento do IDH dessa região.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; McGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V.; SOARES FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: indo além da “Emergência crônica”**. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM): Belém, 2004. 89 p.

ÂNGELO, H.; PEREIRA de SÁ, S. P. **O desflorestamento na Amazônia brasileira**. Ciência Florestal. Santa Maria, v. 17, n. 3, p. 217-227, 2007.

ARRES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. **Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial**. Revista de Economia e Sociedade Rural. v. 50, n. 1, p. 119-140, 2012.

ASSIS, M. A. et al. **Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental**. Biota Neotropica, v. 11, n. 2, p.103-121, 2011.

AZEVEDO, A. A.; PASQUIS, R. **Da abundância do agronegócio à Caixa de Pandora ambiental: a retórica do desenvolvimento (in) sustentável do Mato Grosso**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia E Sociologia Rural, 44. 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006. p. 1-10.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2008. 245 p.



IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 137 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia**. IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default.shtm>>. Acesso em outubro de 2014.

LINDEN, R. **Técnicas de Agrupamento**. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, n. 4, p. 18-36, 2009.

MACHADO, L. O. R. **Desflorestamento na Amazônia Brasileira: ação coletiva, governança e governabilidade em área de fronteira**. Sociedade e Estado, Brasília, v. 24, n. 1, p. 115-147, 2009.

OKSANEN, F. J. et al. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.0-1. 2011.

OLIVEIRA, R. C. et al. **Desmatamento e Crescimento Econômico no Brasil: uma análise da Curva de Kuznets Ambiental para a Amazônia Legal**. RESR. Piracicaba, SP, v. 49, n. 03, p. 709-740, 2011.

PNUD, **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Desenvolvimento Humano e IDH. 2014**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/IDH/DH.aspx?indiceAccordion=0>>. Acesso em outubro de 2014.

ROHLF, F. J. **Adaptive hierarchical clustering schemes**. Systematic Zool., v. 19, p. 58-82. 1970.

SOUSA-JUNIOR, F. **O desenvolvimento humano e os investimentos em formação médica. O caso de Moçambique**. CEsA, Lisboa, p. 42, 2002.