



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA
MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA

**RELAÇÃO ENTRE O HIV/SIDA COM O CRESCIMENTO ECONÔMICO
DA ÁFRICA SUBSAARIANA NO PERÍODO DE 2000 a 2017.**

PANQUENE SOZINHO VIDA PANQUENE

RIO GRANDE-RS

2020-

PANQUENE SOZINHO VIDA PANQUENE

**RELAÇÃO ENTRE O HIV/SIDA COM O CRESCIMENTO ECONÔMICO
DA ÁFRICA SUBSAARIANA NO PERÍODO DE 2000 a 2017.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Economia Aplicada da Universidade Federal de Rio Grande, em
cumprimento às exigências para obtenção do título de mestre
em Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Tiarajú Alves de Freitas.

TERMO DE APROVAÇÃO

PANQUENE SOZINHO VIDA PANQUENE

RELAÇÃO ENTRE O HIV/SIDA COM O CRESCIMENTO ECONÔMICO DA ÁFRICA SUBSAARIANA NO PERÍODO DE 2000 a 2017.

Esta dissertação foi apresentada às 09 horas do dia 18 de Fevereiro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Rio Grande. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Tiarajú Alves de Freitas (Orientador)

FURG – PPGE

Prof. Dr. Gibran da Silva Teixeira

FURG – PPGE

Prof. Dr. Rodrigo Nobre Fernandez

UFPEL

RIO GRANDE – RS

2020

“Não é na ciência que está a felicidade, mas na aquisição da ciência”.

(Edgar Allan Poe)

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha mãe, Cecília Alves
Nicubar, pela educação e ensinamentos de vida.*

Eu dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos meus pais, Sozinho Vida Panquene e Cecília Alves Nicubar por me mostrarem o mundo que é algo que me mistifica e me fascina ao mesmo tempo.

Um agradecimento especial aos meus irmãos, Aurora, José, Célio, Dalila, Vida e Dalton pela força e confiança que depositaram em mim nessa caminhada.

Ao Prof. Dr. Tiarajú Alves de Freitas que incansavelmente me prestou muita atenção e ajuda para que esta dissertação se materializasse. Assim como, aos colegas da turma de Mestrado em Economia Aplicada de 2018, com os quais convivi como uma família.

Aos professores/as do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC – que direta ou indiretamente transmitiram valiosos conhecimentos e que me foram úteis na elaboração deste trabalho, sou grato por seus esforços.

Agradeço ao coordenador do curso de Mestrado em Economia Aplicada, o Prof. Dr. Gibran da Silva Teixeira pela oportunidade e apoio dado durante a minha estadia no Brasil, meu muito obrigado. Igualmente sou grato a todos que aqui não mencionei por razão de espaço, que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação.

Por fim e não menos importante agradeço o auxílio financeiro da Comissão de Aperfeiçoamento do Ensino Superior – CAPES – via o recebimento da bolsa do Programa Demanda Social.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a relação entre o HIV/SIDA com o crescimento econômico da África Subsaariana no período de 2000 a 2017. Desde a eclosão do HIV/SIDA na década de mil novecentos e oitenta, a África Subsaariana tem sido o epicentro da epidemia, afetando de forma desigual as pessoas que vivem com a doença naquela região, devido a problemas socioeconômicos e culturais. A região em causa suporta quase 69% dos indivíduos que vivem com HIV/SIDA no mundo, sendo que 90% destes estão entre os 15 e os 49 anos de idade, onde ocorreram mais de 70% dos óbitos relacionados com a doença a nível global (OMS, 2015). Esta realidade demonstra que uma grande fração da população afetada tem ou tinham alguma ligação com o mercado de trabalho, reforçando as discussões de vários estudos que apontam o HIV/SIDA como uma das epidemias mais destrutivas do século vinte (MISAU, 2013). Para responder ao problema de pesquisa, estimou-se um modelo de dados em painel referente a 37 países da África Subsaariana entre os anos de 2000 a 2017. Os modelos foram estimados tendo como variáveis dependentes a taxa de crescimento do produto interno bruto per capita e, como variáveis explicativas, usou-se (1) o índice de vírus da imunodeficiência humana de adultos entre 15 a 49 anos de idade, (2) a prevalência de vírus da imunodeficiência humana, (3) as pessoas vivendo com síndrome da imunodeficiência adquirida, (4) a morte por síndrome da imunodeficiência adquirida. Estas quatro variáveis são de maior interesse e foram utilizadas uma para cada especificação das quatro estimações aplicadas na pesquisa. Fecham como demais variáveis utilizadas, (5) o capital fixo, (6) o número de matrículas no ensino primário, (7) a morte por malária, (8) a expectativa de vida, (9) a abertura comercial, (10) o número de jovens dependentes e (11) a força laboral. Os resultados obtidos apontam que a prevalência de HIV, pessoas vivendo com HIV e mortes relacionadas à SIDA, possuem uma relação negativa significativa com o crescimento econômico na região em estudo e refletem a um decréscimo do crescimento econômico em cerca de 1,79%, 11,25%, 2,24% por variação de 1% na prevalência de HIV, pessoas vivendo com HIV e mortes relacionadas a SIDA, respetivamente. Em geral o HIV/SIDA tem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana.

Palavras-chave: HIV/SIDA, África Subsaariana, crescimento econômico, dados em painel.

ABSTRACT

This paper aims to evaluate the relationship between HIV/AIDS and economic growth in sub-Saharan Africa from 2000 to 2017. Since the outbreak of HIV / AIDS in the 1980s, Sub-Saharan Africa has been the epicenter of the epidemic, unevenly affecting people living with the disease in that region, due to socio-economic and cultural problems. The region in question supports almost 69% of individuals living with HIV / AIDS in the world, 90% of whom are between 15 and 49 years of age, where more than 70% of deaths related to the disease occurred globally (WHO, 2015). This reality demonstrates that a large fraction of the affected population has or had some connection with the labor market, reinforcing the discussions of several studies that point to HIV / AIDS as one of the most destructive epidemics of the twentieth century (MISAU, 2013). To address the research problem, a panel data model for 37 African countries was estimated. Between 2000 and 2017. The models were estimated based on the growth rate of gross domestic product per capita as dependent variables and, as explanatory variables, we used (1) the human immunodeficiency virus index of adults aged 15 to 49 years of age, (2) prevalence of human immunodeficiency virus, (3) people living with acquired immunodeficiency syndrome, (4) death from acquired immunodeficiency syndrome (first four variables are of greatest interest and one was used for each specification of the four applied in the survey), (5) fixed capital, (6) primary school enrollment, (7) malaria death, (8) life expectancy, (9) trade opening, (10) number of young dependents and (11) labor force. The results show that HIV prevalence, people living with HIV and AIDS-related deaths have a significant negative relationship with economic growth in the region under study and reflect a decrease in economic growth of about 1.79%, 11 , 25%, 2.24% by 1% variation in HIV prevalence, people living with HIV and AIDS-related deaths, respectively. Overall, HIV / AIDS has a negative relationship with economic growth in sub-Saharan Africa.

Keywords: HIV / AIDS, Sub-Saharan Africa, economic growth, panel data.

Índice

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO TEÓRICA E EMPÍRICA.....	4
2.1 Situação do HIV/SIDA na África Subsaariana.....	4
2.2 Impacto socioeconômico do HIV/SIDA.....	5
2.3 O modelo aumentado de Solow.....	6
2.4 Revisão empírica	9
3 METODOLOGIA	14
3.1 Fonte e natureza dos dados.....	14
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo dos estudos do impacto macroeconômico do HIV/SIDA na África.....	11
Tabela 2. Código das variáveis, definição e fonte de dados.....	14
Tabela 3: Sinais esperados de coeficientes parciais	15
Tabela 4: Sumário estatístico	16
Tabela 5: Resultados da estimação do modelo de efeito fixos.....	17

1 INTRODUÇÃO¹

O presente estudo teve por objetivo avaliar a relação entre o HIV/SIDA com o crescimento econômico da África Subsaariana no período de 2000 a 2017, construir uma base de dados no período de 2000 a 2017 para os países que pertencem à África Subsaariana, realizar uma revisão de literatura sobre o tema, identificar a relação entre o HIV/SIDA e o crescimento econômico da África Subsaariana e quantificar a relação de outros fatores associados à formação e acumulação do capital humano com o crescimento econômico da África Subsaariana. Para responder ao problema de pesquisa, estimou-se um modelo de dados em painel referente a 37 países da África Subsaariana entre os anos de 2000 a 2017.

Cerca de 36 milhões de pessoas viviam com HIV/SIDA no mundo no final do ano de 2000 (Organização Internacional do Trabalho-OIT, 2001). Mais de 90% destas apresentavam idades entre os 15 e os 49 anos e dois terços viviam na África Subsaariana² (OIT, 2001). Isso ilustra que uma grande fração da população afetada tem ou tinha alguma ligação com o mercado de trabalho, reforçando as discussões de vários estudos que apontam o HIV/SIDA como uma das epidemias mais destrutivas na história recente da humanidade (MOÇAMBIQUE; SAÚDE (MISAU), 2015). De acordo com o Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA em Moçambique (IMASIDA-2017) 45% das novas infecções ocorrem em idades compreendidas entre 15 e 24 anos. Pode-se notar que os cidadãos que pertencem a essa faixa etária, correspondem a uma força de trabalho potencial ou em atividade que pode estar comprometida. A OIT (2001) estima que mais de 20 milhões dos trabalhadores mundiais vivem com HIV/SIDA. A mesma fonte admite que em 2000 a doença tivesse gerado cerca de três milhões de óbitos em todo mundo.

A África Subsaariana é o epicentro da epidemia do HIV/SIDA desde a sua eclosão na década de 1980. Estima-se que mais de 25 milhões de adultos e crianças tenham sido afetados pela doença. Nas outras áreas do planeta, mais de seis milhões na Ásia, perto de dois milhões na América Latina e nas Caraíbas, pouco menos de um milhão na América do Norte, meio milhão na Europa Ocidental, cerca de 750 mil na Europa Oriental e na Ásia Central e, em torno de meio milhão na África do Norte e no Oriente Médio (OIT, 2001).

Segundo Africano (2012) dos 2,5 milhões de novas infecções a nível mundial registradas em 2011, 1,7 milhões (71%) ocorreram na África Subsaariana, com uma prevalência global de

¹ O autor agradece o auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES via o recebimento da bolsa do Programa Demanda Social.

² A África Subsaariana é composta por 48 países que ficam situados ao sul do deserto do Saara.

4,8%, mas com uma grande variação entre os países, que oscilou entre menos de 0,1% na Argélia a mais de 35% na Suazilândia. Oitenta por cento das coinfeções de tuberculose e vírus da imunodeficiência humana a nível mundial ocorrem na Região.

O fardo do HIV/SIDA e o seu impacto continua a ser um dos grandes desafios com que a África Subsaariana se confronta. A epidemia tem inviabilizado seriamente os progressos realizados no desenvolvimento humano nas últimas décadas e tem contribuído para as elevadas taxas de morbilidade e mortalidade, o que resulta na redução da esperança de vida, com graves consequências sociais e económicas (MOÇAMBIQUE; SAÚDE (MISAU), 2015).

A epidemia afeta a economia da região na medida em que interfere na capacidade produtiva individual, rendimento familiar e na produtividade institucional, em decorrência do absentismo no trabalho, licenças prolongadas por doença, encargos sociais relacionados e perda de mão de obra, além de forçar as instituições governamentais e privadas a investimentos adicionais para reposição da força de trabalho (MOÇAMBIQUE; SAÚDE (MISAU), 2015).

De acordo com Africano (2012), Botsuana perdeu cerca de 17% da sua força de trabalho do setor da saúde devido ao HIV nos anos de 1999 e 2005. Em estudo realizado na região da Zâmbia concluiu-se que 40% das parceiras eram portadoras do HIV e as taxas de perda de pessoal por quadro dos profissionais da saúde foi de 30% para os médicos, 36% para as parceiras e 33% para as enfermeiras. Ainda a mesma fonte aponta que na África do Sul, 21% dos professores com idades entre os 25 e os 34 anos viviam com o HIV.

De acordo com estudo de IMASIDA (2017), estima-se que, em 2016 cerca de 1,8 milhões de moçambicanos viviam com HIV, sendo 11% deles crianças de 0 a 14 anos de idade. Registraram-se no mesmo ano 227 novas infeções por HIV por dia, sendo arroladas 170 mortes associadas ao HIV por dia. Cerca de 119 mil mulheres grávidas viviam com a doença e a taxa de transmissão vertical no final do período de amamentação foi de 11,1%.

Os resultados da presente pesquisa apresentam em geral uma diferença com os obtidos no estudo de Dauda (2019). O autor obteve todos os coeficientes de HIV/SIDA (Índice de HIV de adulto de 15-49 anos, Prevalência de HIV, Pessoas vivendo com HIV e Morte por SIDA) negativos, com três dos quatro sendo estatisticamente significativos. O coeficiente de incidência e prevalência do HIV foi significativo em 1% e 5%, enquanto o coeficiente de pessoas vivendo com o vírus foi significativo em 10%. Para a variável prevalência de HIV, os resultados obtidos no presente estudo não diferem com os obtidos pelo Nhambinde (2013).

Tendo em conta estudos acima citados é notório o nível de gravidade que o HIV/SIDA pode causar no desenvolvimento do capital humano na medida em que gera insegurança e mina a

ascensão social e, possivelmente, pode retardar o crescimento da economia na região. A situação do HIV/SIDA na África Subsaariana constitui um problema com possíveis impactos econômicos que necessita de um estudo científico para devida elucidação.

Com o propósito de responder a estes e outros questionamentos aspirando o alcance dos objetivos preconizados na pesquisa, a presente dissertação está subdividida em 5 seções. Esta breve introdução que representa como **seção 1**, onde situar o leitor a respeito da pesquisa, além de trazer a dimensão e importância do problema de estudo, relevância do trabalho, apresenta também, os objetivos e a pergunta de pesquisa.

Na seção 2, expõem-se as teorias e os conceitos utilizados na pesquisa. Ao longo da seção faz-se menção da situação do HIV/SIDA na África Subsaariana, impacto socioeconômico do HIV/SIDA, revisão empírica, bem como as pesquisas utilizadas para análise do impacto do HIV/SIDA no crescimento econômico.

Na seção 3, retratam-se os procedimentos metodológicos, os códigos das variáveis, definição, fonte e natureza dos dados usados para alcançar os objetivos e responder às questões de estudo. A pesquisa consiste em dados em painel que foi inicialmente estimado na forma do modelo de efeito fixo e posteriormente na forma do modelo de efeito aleatório. Para se determinar qual dos dois modelos representa melhor os dados, fez-se o teste de Hausman (1978).

Na seção 4, encontram-se os resultados da pesquisa bem como a discussão com o referencial teórico e a revisão da literatura. Por fim a **seção 5**, onde são apresentadas as considerações finais do trabalho de acordo com as teorias e conceitos apresentados ao longo do estudo possibilitando de forma sumarizada, responder a pergunta do estudo. Assim como apresentam-se recomendações para os diferentes atores de interesse na área de estudo.

2 REVISÃO TEÓRICA E EMPÍRICA

Este capítulo apresenta as teorias e os conceitos utilizados na pesquisa. Ao longo do capítulo são abordados os seguintes tópicos: Situação do HIV/SIDA na África Subsaariana, impacto socioeconômico do HIV/SIDA, revisão empírica e pesquisas utilizadas para análise do impacto do HIV/SIDA no crescimento econômico. Isto é feito com base na revisão da literatura, apresentando resultados de vários trabalhos de diversos autores que abordam estes assuntos.

2.1 Situação do HIV/SIDA na África Subsaariana

A saúde é a condição essencial para desenvolvimento e crescimento econômico dos países e do bem-estar social das populações. Nas duas últimas décadas o HIV/SIDA matou cerca de 17 milhões de pessoas na região da África Subsaariana, quase tanto quanto catástrofes históricas como a gripe espanhola do início do século passado (20 milhões de pessoas) e a peste negra, na Idade Média (25 milhões de pessoas) (AFRICANO, 2012).

No ano de 2000 na África subsaariana, haviam 25,3 milhões de pessoas infectadas pelo HIV, segundo um relatório do Programa da Organização das Nações Unidas para SIDA (UNAIDS). Em consequência da doença, a expectativa média de vida em algumas nações recuou em até 17 anos, sobretudo no sul da África, onde países como Zimbábue convivem com índices de contaminação de 25% da população. Já no Brasil, a título de comparação, a mesma taxa é de 0,35%.

O fardo do HIV/SIDA e o seu impacto continua a ser um dos grandes desafios com que a África Subsaariana se confronta. Por exemplo, em 2009, dos países da África Austral, a Suazilândia era o país mais afetado com uma taxa de 27%. Em seguida Botswana com uma taxa de 25,80%, Lesoto com 25,20%. A África do Sul posicionava-se no quarto lugar com uma taxa de 18,3%, Moçambique na sétima posição com uma taxa de 12,20%, abaixo do Zimbábue, Zâmbia e Namíbia com taxas de 15,40%, 14,10% e 13,11%, respetivamente. Os países da região menos afetados eram Tanzânia e Angola com 6,10% e 4,10%, respetivamente (NHABINDE, 2013).

2.2 Impacto socioeconômico do HIV/SIDA

O HIV/SIDA tornou-se uma terrível ameaça para o desenvolvimento socioeconômico dos países mais afetados na medida em que impõe sofrimento aos indivíduos e às suas famílias, afeta o progresso social e econômico das sociedades além de atingir o segmento mais produtivo da mão-de-obra, reduzindo os lucros e aumentando consideravelmente as despesas das empresas de todos os setores de atividade porque reduz a produção, aumenta os custos do trabalho, conduz a uma perda de competências e de experiência impactando negativamente o crescimento econômico do país (OIT, 2001).

É nas populações mais pobres destas regiões que residem os piores indicadores do estado de saúde e de consumo dos serviços de saúde, conforme evidenciam vários estudos: por exemplo, o IDS³ 2011 mostra que em Moçambique a mortalidade em menores de 5 anos nas zonas rurais é 1.4 vezes maior do que nas zonas urbanas; em 2000, Zimbábue perdeu entre 5% a 10% de sua força de trabalho agrícola devido ao HIV/SIDA.

O crescimento econômico é afetado principalmente porque o HIV/SIDA aumenta a morbidade e a mortalidade nos indivíduos em fase adulta. A morbidade faz com que a produtividade seja reduzida, diminuindo o desempenho no trabalho e aumentando o número de afastamentos e aposentadorias pela doença. Além disto, os indivíduos tendem a sofrer várias doenças secundárias, uma vez que o organismo tende a ficar debilitado, o que também contribui para uma queda na participação no mercado de trabalho desses indivíduos (GODOY; SILVA; SOUSA, 2013)

Somando-se a isto, o HIV/SIDA tem afetado de maneira desproporcional os jovens que, sem a doença, poderiam permanecer no mercado trabalho por um longo tempo e continuar a contribuir na construção do capital humano. Já a mortalidade destrói o conhecimento e a habilidade adquirida dos trabalhadores, fazendo com que a economia como uma toda perca capital humano, aumentando a rotatividade de trabalhadores, gerando um custo maior para as firmas e governo no treinamento de novos trabalhadores, montante esse que poderia ser gasto em investimento na formação da força de trabalho (GODOY; SILVA; SOUSA, 2013).

Além de afetar muitos indivíduos em sua idade produtiva, o HIV/SIDA tem afetado também as crianças vítimas da doença pela transmissão intrauterina, as quais muitas ficam órfãs pela morte da mãe ou da mãe e do pai em consequência da doença, e também perda do amor e cuidados dos pais, a transmissão de ensinamento e conhecimento entre gerações fica prejudicada.

Estimativas da UNICEF demonstram que cerca de 13 milhões de crianças já ficaram órfãs e que cerca de 10,4 milhões de crianças em todo o mundo estejam infectadas pelo vírus (UNICEF, 1999).

³ Inquérito Demográfico e de Saúde.

2.3 O modelo aumentado de Solow

De acordo com Majjama; Samsudin e Mohd Khan (2015), a saúde como forma de capital humano está entre os insumos básicos da função de produção agregada. Portanto, é um componente fundamental do crescimento econômico de toda sociedade.

Capital humano refere-se às habilidades e competências dos recursos humanos e desenvolvimento de capital humano refere-se ao processo de aquisição e aumento de número de pessoas que têm as habilidades, a educação e a experiência que são fundamentais para o crescimento econômico do país (HARBISON, 1962). Segundo argumentos de Adelakun (2011), os seres humanos são a fonte mais importante e promissora de crescimento da produtividade e da economia, pois equipamentos e tecnologia são produtos da mente humana.

Nessa lógica, com base nos vários estudos que mostram a real situação do HIV/SIDA na África Subsaariana, pode-se notar que o seu capital humano que é o fator importante na conversão de todos os recursos para uso e benefício para humanidade e no desenvolvimento socioeconômico encontra-se possivelmente comprometido, podendo impactar em menores níveis de ações na geração de ideias inovadoras e da sua criatividade rumo ao bem-estar social e econômico das populações.

Nesta ordem de ideia e apoiando-se em vários estudos que pesquisam o impacto da saúde sobre o crescimento econômico das nações, usam como referencial teórico o modelo aumentado do Solow. A presente pesquisa tem o modelo do Solow como referencial teórico para investigar a relação do HIV/SIDA com o crescimento econômico da região da África Subsaariana.

O modelo aumentado de Solow é definido com base em duas equações iniciais. Uma se refere a função de produção da economia. A outra é como se dá a variação do capital da economia. A função de produção utilizada é uma função tipo Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, com três tipos de capital como mostra a equação abaixo:

$$Y_{it} = [A_{it} L_{it}]^{(1-\alpha-\beta-\psi)} K_{it}^{\alpha} E_{it}^{\beta} H_{it}^{\psi} \quad (1)$$

Onde Y é produto, A é tecnologia, L é trabalho, K, E e H são, respectivamente, capital físico, educacional e de saúde, α , β e ψ são as elasticidades do produto em relação aos vários tipos de capital. Os subscritos indicam o país $i = 1, 2, \dots, N$ e tempo $t = 1, 2, \dots, T$. Porém a equação (1) pode ser resumida da seguinte forma:

$$y_{it} = k_{it}^{\alpha} e_{it}^{\beta} h_{it}^{\psi} \quad (2)$$

Onde y_{it} é produzido por unidade de trabalho "efetivo" ($A_{it} L_{it}$) no país i no momento t , e k_{it} , e_{it} e h_{it} são, respectivamente, capital físico, educacional e de saúde por unidade de trabalho "efetivo".

Fundamentado em McDonald e Roberts (2006) derivaram a produção *per capita* em estado estacionário (y^*) em termos dos parâmetros da função de produção com a suposição de que o trabalho cresce a taxas específicas do país n_i , a tecnologia cresce a taxas específicas do período g_t , e os estoques de

capital físico, educacional e de saúde se depreciam na mesma taxa δ_t e existem estados iniciais da tecnologia A_{i0} específicos de cada país. Importa salientar que esse modelo por si só era um desenvolvimento de Modelo de Knowles e Owen (1995). Ambos os modelos seguem uma liderança estabelecida por Mankiw et al., (1992).

$$\begin{aligned} K_{it} &= I_{i,t-1}^k + (1-\delta)K_{i,t-1} \\ E_{it} &= I_{i,t-1}^E + (1-\delta)E_{i,t-1} \\ H_{it} &= I_{i,t-1}^H + (1-\delta)H_{i,t-1} \end{aligned} \quad (3)$$

Dado que a economia é dividida entre a acumulação física, educacional e de capital humano, assim, a acumulação de capital em educação e saúde é considerada como uma atividade de investimento, de tal forma que

$$S_{it} = S_{it}^K + S_{it}^E + S_{it}^H = \frac{S_{it}}{Y_{it}} = \frac{I_{it}}{Y_{it}} = \frac{I_{it}^K + I_{it}^E + I_{it}^H}{Y_{it}} \quad (4)$$

logo as taxas de crescimento do capital físico, educacional e de saúde por unidade de trabalho são definidas como

$$\begin{aligned} \dot{k}_{it} &= S_{it}^K \dot{y}_{it} - (n_t + g_t + \delta)k_{it} \\ \dot{e}_{it} &= S_{it}^E \dot{y}_{it} - (n_t + g_t + \delta)e_{it} \\ \dot{h}_{it} &= S_{it}^H \dot{y}_{it} - (n_t + g_t + \delta)h_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

Onde S_{it}^K , S_{it}^E , S_{it}^H são a parcela da renda dedicada ao investimento em recursos físicos, capitais educacionais e de saúde, respectivamente, e δ representa a taxa de depreciação comum, e os valores em estado estacionário do capital físico, educacional e de saúde, indicados por pontos, são:

$$\begin{aligned} \dot{k} &= \left[\frac{(S_i^K)^{1-\beta-\omega} (S_i^E)^\beta (S_i^H)^\omega}{n_i + g_t + \delta} \right]^{1/(1-\alpha-\beta-\omega)} \\ \dot{e} &= \left[\frac{(S_i^K)^\alpha (S_i^E)^{1-\alpha-\omega} (S_i^H)^\omega}{n_i + g_t + \delta} \right]^{1/(1-\alpha-\beta-\omega)} \\ \dot{h} &= \left[\frac{(S_i^K)^\alpha (S_i^E)^\beta (S_i^H)^{1-\alpha-\beta}}{n_i + g_t + \delta} \right]^{1/(1-\alpha-\beta-\omega)} \end{aligned} \quad (6)$$

e portanto

$$\begin{aligned} \ln \dot{k}_i &= \frac{1}{(1-\alpha-\beta-\omega)} \left[\ln (S_i^K)^{1-\beta-\omega} (S_i^E)^\beta (S_i^H)^\omega - \ln (n_i + g_t + \delta) \right] \\ \ln \dot{e}_i &= \frac{1}{(1-\alpha-\beta-\omega)} \left[\ln (S_i^K)^\alpha (S_i^E)^{1-\alpha-\omega} (S_i^H)^\omega - \ln (n_i + g_t + \delta) \right] \end{aligned} \quad (7)$$

$$\ln \dot{h}_i = \frac{1}{(1 - \alpha - \beta - \omega)} \left[\ln(S_i^K)^{1-\beta-\omega} (S_i^E)^\beta (S_i^H)^\omega - \ln(n_i + g_t + \delta) \right]$$

introduzindo capital físico, educacional e de saúde, a produção aumentada do estado estacionário por capita torna-se

$$\ln \dot{h}_{it} = \ln A_{i0} + g_{it} - \frac{\alpha + \beta + \omega}{1 - \alpha - \beta - \omega} \ln(n_i + g_t + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta - \omega} \ln S_i^E + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta - \omega} \ln S_i^K + \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta - \omega} \ln S_i^H \quad (8)$$

Onde S_i^K , S_i^E , S_i^H são as taxas de poupança associadas ao capital físico, educacional e saúde, respetivamente. Através da equação (8) iremos usar notação de dados em painel padrão de modo a gerar a especificação do modelo de crescimento econométrico que estimamos neste trabalho.

$$y_{it}^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^9 \theta_j X_{it}^j + \mu_i$$

Onde y_{it}^* é taxa de crescimento do PIB *per capita* medida em PPP, β_0 é intercepto, θ_j são parâmetros estimados para as j variáveis independentes, X_{it}^j outras variáveis independentes especificadas na tabela 2, e μ_i choques aleatórios. o subscrito i refere-se ao país e t ao tempo.

2.4 Revisão empírica

Tendo por inspiração trabalhos como os de Kambou, Devarajan e Over, (1992), Bloom e Mahal (1997), Dixon; Mcdonald; Roberts (2001), Bonnel (2000) e Dauda (2019) buscou-se desenvolver o presente estudo também analisando a região correspondente à África Subsaariana.

O estudo realizado por Bloom e Mahal (1997), utilizando dados de 51 países da África, Ásia, America Latina, Europa e America do Norte de 1980 a 1992, pesquisou a relação entre HIV/SIDA e o crescimento econômico por meio de um modelo econométrico com três equações estimadas pelo método de mínimos quadrados de dois estágios não-lineares. As variáveis utilizadas foram: PIB *per capita*, estimativa dos casos de SIDA, estimativa dos casos de HIV, escolaridade, taxa de crescimento populacional, taxa média de nascimento, gasto com educação. Os resultados obtidos não indicaram efeito do HIV/SIDA na taxa de crescimento da renda *per capita* significativo.

O estudo de Over (1992) usou o modelo de equilíbrio geral computável com uma estrutura de dois setores (urbano e rural) com as funções Cobb-Douglas em 19 países de epidemias avançadas da África. Os resultados do estudo indicaram que nos países africanos a taxa de crescimento do PIB *per capita* baixaria 0.15 pontos percentuais (BLOOM; MAHAL, 1997; (LOEWENSON; WHITESIDE, 1997)1997; BIDPA, 2000 e HAACKER, 2008).

Bonnel (2000) em um estudo *cross-country* (80 países da África, America Latina e Europa Oriental) entre o período de 1990 a 1997, utiliza a metodologia de equações simultâneas cujas variáveis analisadas foram: número de telefones por pessoa, taxa de crescimento do PIB *per capita*, proporção de mulheres trabalhando na indústria, religião, etnia, migração de trabalho, escolaridade, taxa de mortalidade por malária. Os resultados indicaram que o HIV/SIDA teve implicações na taxa de crescimento da renda *per capita* na África (houve uma redução média de 0,7% na taxa de crescimento do PIB *per capita*). Quanto à malária, os resultados indicaram que, no período de 1990-1997, houve redução de 0,3% ao ano na taxa de crescimento *per capita* em decorrência da doença.

Loewenson e Whiteside (1997) e Forgy e Mwanza (1994), aplicaram um modelo macroeconômico simples na Zâmbia. Os resultados da análise mostraram que sem o HIV/SIDA a economia local teria crescido de 4.1 bilhões de dólares americanos em 1991 para 5.5 bilhões de dólares americanos em 2000 de modo a manter um rendimento anual *per capita* de 513 dólares americanos. Os autores projetaram também que, com o HIV/SIDA a queda do PIB seria de 9% abaixo da linha base, alcançando cinco bilhões de dólares em 2000, com um rendimento *per capita* de 494 de dólares americanos ou 4% abaixo da linha base ((LOEWENSON; WHITESIDE, 1997) (BOLLINGER; STOVER, 1999).

(Dixon; Mcdonald; Roberts, 2001), avaliaram o impacto da epidemia do HIV sobre o desempenho do crescimento econômico em 41 economias africanas entre 1960 e 1998 através de uma análise de dados em painel. Os resultados indicam que, para os países africanos onde a prevalência do HIV é relativamente baixa, o impacto da epidemia se ajusta às expectativas econômicas. No entanto, quando a prevalência da epidemia é relativamente alta, o impacto macroeconômico da epidemia não é claro. Resumidamente a tabela 1 apresenta os principais resultados de vários estudos relacionados com o tema de pesquisa.

TABELA 1. RESUMO DOS ESTUDOS DO IMPACTO MACROECONÔMICO DO HIV / SIDA NA ÁFRICA

AUTORS	TITULO DA OBRA	VARIAVEL DEPENDENTE	AMOSTRA	METODO DE PESQUISA	CONCLUSÃO
(DAUDA, 2019)	HIV / AIDS and economic growth: evidence from west Africa.	Taxa de crescimento do pib <i>per capita</i> medida em ppp.	Dados em painel de países da África ocidental entre 1990 e 2011.	Dados em painel dinâmico.	O HIV / SIDA não representa Grande ameaça ao crescimento na África ocidental, exceto pelo efeito na expectativa de vida.
(MACLAINE, [S.d.])	HIV / AIDS and economic growth: an econometric analysis with particular consideration of the role of capital accumulation in education.	Renda <i>per capita</i> . (MACLAINE, [S.d.])	Dados em painel de 45 anos e 142 países.	Dados em painel dinâmico.	A epidemia de HIV /SIDA envolve não apenas altos custos sociais, mas também maiores custos econômicos. Um aumento de 1% no HIV em adultos e na prevalência, estima-se uma redução na renda <i>per capita</i> de cerca de 0,14% e 0,12% em média, respectivamente,
(MAIJAMA; SAMSUDIN; MOHD KHAN, 2015))	HIV / AIDS and economic growth: empirical evidence from sub-saharan Africa.	PIB per capita	Dados em painel de 1990-2013.	Dados em painel dinâmico.	Ataxa de prevalência do HIV - Associada ao aumento da morbidade, afeta negativamente o crescimento do PIB <i>per capita</i> , inversamente o SIDA - associado a maior mortalidade, além de morbidade, aumenta o PIB <i>per capita</i> .
(MAIJAMA'A; MOHAMMED, 2013)	Impact of HIV / AIDS on economic growth and development in Nigeria	Taxa de crescimento do PIB real.	Um total de 360 entrevistados, incluindo 180 pessoas infetadas com HIV /SIDA e 180 pessoas não infetadas foram selecionadas pela técnica de amostragem estratificada.	Mínimos Quadrados Ordinários (OLS)	A prevalência do HIV /SIDA está se espalhando amplamente e subindo rapidamente e tem um impacto negativo sobre o crescimento do PIB real da Nigéria.
(BLOOM; MAHAL, 1995)	The aids epidemic really threatens Economic growth?	Taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i>	Dados em painel 51 países (1980-1992)	Mínimos Quadrados de dois estágios não-lineares.	O SIDA teve um efeito insignificante na taxa de crescimento da renda <i>per capita</i> , sem evidência de causalidade reversa.
(ODUGBESAN; RJOUR, 2019))	Relationship between human prevalence to HIV / AIDS Capital, good governance and sustainability Development: empirical evidence of Sub-saharan Africa	Economia líquida ajustada (uma proxy para o desenvolvimento sustentável)	Um total de 26 países da África subsaariana entre 1990 e 2016.	Dado em painel dinâmico.	Os resultados revelaram uma relação unidirecional de longo prazo e significativa entre a prevalência do HIV/SIDA e desenvolvimento sustentável, capital humano e boa governança. Além disso, foi encontrada uma relação bidirecional de longo prazo entre boa governança e prevalência do HIV/SIDA.
(NHABINDE, 2013, p. 201)	Avaliação do impacto do VIH/sida no crescimento econômico de Moçambique	PIB real	Dados em painel de 11 Províncias de Moçambique 2000 a 2010.	Dados de painel equilibrado.	VIH/SIDA tem um efeito negativo sobre o crescimento econômico, mas estatisticamente insignificante.
(BONNEL, 2000)	HIV / AIDS and economic growth: a global perspective	PIB per capita	<i>cross-country</i> (80 países), no período de 1990-1997.	Mínimos Quadrados de dois Estágios (TSLS)	O HIV/SIDA teve implicações na taxa de crescimento da renda <i>per capita</i> na África (houve uma redução média de 0,7% na taxa de crescimento do pib <i>per capita</i>). Quanto à malária, os resultados indicaram que, no período de 1990-1997, houve redução de 0,3% ao ano na taxa de crescimento <i>per capita</i> em decorrência da doença. (DAUDA, 2019)

(DIXON; MCDONALD; ROBERTS, 2001)	AIDS and economic growth in Africa: a panel data analysis	Taxa média de crescimento do PIB <i>per capita</i>	Uma amostra de 41 países africanos entre 1960 e 1998.	Análise de dados em painel.	Os resultados indicam que, para os países africanos onde a prevalência do HIV é relativamente baixa, o impacto econômico da epidemia se ajusta a expectativas vida. No entanto, quando a prevalência da epidemia é relativamente alta, o impacto macroeconômico da epidemia não é claro.
(GODOY; SILVA; SOUSA, 2013)	O impacto do status socioeconômico na incidência de casos de aids nos municípios brasileiros: um estudo por dados em painel	A renda <i>per capita</i> .	Um total de 1.994 municípios Brasileiros com casos de SIDA informados em 1991 e 2000.	Análise de dados em painel equilibrado.	os resultados desta análise mostram que as variáveis socioeconômicas são importantes para entender a incidência dos casos do SIDA no Brasil, e são importantes para o desenho de políticas públicas para o combate do aumento da incidência de HIV/SIDA; além de mostrarem um padrão distinto ao encontrado na literatura para países africanos.
(UKPOLO, 2004)	AIDS epidemic and economic growth: testing for causality	PIB real	Um total de 17 países africanos no período de 1990 a 1996.	Séries temporais agrupadas No período de 1990 a 1996.	Os resultados apoiam a existência de uma relação causal bidirecional entre SIDA e crescimento na África para o Período estudado.
(CUDDINGTON; HANCOCK, 1995)	The Macroeconomic Impact of AIDS in Malawi: a Dualistic, Labour Surplus Economy	Taxa de crescimento real do PIB	Estudo realizado em Malawi, no período de 1985 a 2010,	Usando as previsões de Bulatao (1990) do Impacto demográfico da doença em um modelo macro de economia dupla.	Os resultados sugerem que até 2010, o PIB real do Malawi poderá ser tanto 10% menor do que teria sido na ausência da SIDA epidemia. O impacto na renda <i>per capita</i> é menor, variando de 0% para 3% abaixo do que seria no caso sem SIDA até 2010,
(KAMBOU; DEVARAJAN; OVER, 1992)	The macroeconomic impact of AIDS in sub-saharan Africa	A taxa média de crescimento anual do PIB	Foram 30 países da África-Subsaariana, entre 1990 a 2025.	Projetando as trajetórias de crescimento econômico de (Mínimos Quadrados Ordinários)	A taxa média de crescimento anual do PIB durante 1990-2025 reduziu em 0,9%, em média (até 1,5% nos 10 países mais afetados)
(KAMBOU; DEVARAJAN; OVER, 1992)	The Economic Impact of AIDS in an African Country: Simulations with a Computable General Equilibrium Model of Cameroon	Taxa de crescimento do PIB	Camarões entre 1986-1991.	Modelos de equilíbrio geral computável (CGE.)	A taxa de crescimento do PIB entre 1986-1991 reduziu 1,9% ao ano.

De acordo com os estudos citados na tabela 1 sobre o impacto do HIV/SIDA no crescimento econômico da África, apontam para pontos de vista divergentes. Com base nas pesquisas realizadas por Maclaine, [S.d.], Maijama'A; Mohammed, 2013, Odugbesan; Rjoub, 2019, Nhabinde, 2013, Bonnel, 2000, Godoy; Silva; Sousa, 2013, Cuddington e Hancock, 1995, Kambou; Devarajan e Over, 1992, Maijama; Samsudin e Mohd khan, concordam que o HIV/SIDA impacta negativamente o crescimento econômico da África em geral, em particular nos países em que as taxas de prevalência são elevadas, contrariamente ao DAUDA, 2019 que afirma o HIV/SIDA não afetar o crescimento econômico da África Ocidental, enquanto que BLOOM; MAHAL, 1995 e DIXON; MCDONALD; ROBERTS, 2001 concluíram que o impacto do HIV/SIDA sobre o crescimento econômico não é claro. Importa dizer que o principal método aplicado por vários autores acima citados foi a estimação em dados em painel.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos, os códigos das variáveis, definição, fonte e natureza dos dados usados para alcançar os objetivos e responder às questões de estudo. A metodologia para a realização do estudo, teve em consideração os objetivos previstos nomeadamente, (1) construir um base de dados no período de 2000 a 2017 para os países que pertencem à África Subsaariana; (2) revisão de literatura sobre o tema; (3) identificar a relação entre o HIV/SIDA e o crescimento econômico da África Subsaariana e (4) quantificar a relação de outros fatores associados à formação e acumulação do capital humano com o crescimento econômico da África Subsaariana. A tabela abaixo apresenta as fontes fontes e naturezas das variáveis utilizadas na pesquisa.

3.1 Fonte e natureza dos dados

A tabela a seguir apresenta as fontes e naturezas de dados utilizados na pesquisa que são discriminados em código da variável, definição e fonte de obtenção de cada uma das variáveis.

Tabela 2. código das variáveis, definição e fonte de dados

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS	FONTES DE DADOS
PRHIV	Prevalência de HIV	World Bank (2013)
TPIB	Taxa de crescimento do PIB	Computed by author from World Bank (2019). WDI
INHIV1549	Índice de HIV de adultos(15-49 anos)	World Bank (2019)
FT	Força laboral	World Bank (2019)
ABCOM	Abertura comercial	Cálculo do autor com dados do Banco Mundial (2019).
MESPR	Matriculados no ensino primário	UNAIDS (2011 and 2019)
MORSIDA	Morte por SIDA	UNAIDS (2011 and 2019)
PHIV	Pessoas vivendo com HIV	United Nations (2019). National accounts main aggregate database
CPFIXO	Capital fixo	United Nations (2019). National accounts main aggregate database
MAL	Casos de malária notificados e confirmados	WHO (2012). The world malaria report
JDEP	Jovens dependentes	World Bank (2019)
EXPVIDA	Expectativa de vida	World Bank (2019)

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 Estratégia empírica

Para analisar empiricamente o impacto econômico do HIV/SIDA na África Subsaariana foi usado o modelo de crescimento neoclássico apresentado por DAUDA (2019), especificado nos termos exibidos abaixo.

1. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{INHIV1549}_{it} + \beta_2 \ln \text{FT}_{it} + \beta_3 \ln \text{CPFIXO}_{it} + \beta_4 \ln \text{MAL}_{it} + \beta_5 \ln \text{EXPVIDA}_{it} + \beta_6 \ln \text{JDEP}_{it} + \beta_7 \text{MESPR}_{it} + \beta_8 \text{ABCOM}_{it} + \varepsilon_{it}$
2. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{PHIV}_{it} + \beta_2 \ln \text{FT}_{it} + \beta_3 \ln \text{CPFIXO}_{it} + \beta_4 \ln \text{MAL}_{it} + \beta_5 \ln \text{EXPVIDA}_{it} + \beta_6 \ln \text{JDEP}_{it} + \beta_7 \text{MESPR}_{it} + \beta_8 \text{ABCOM}_{it} + \varepsilon_{it}$
3. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{MORSIDA}_{it} + \beta_2 \ln \text{FT}_{it} + \beta_3 \ln \text{CPFIXO}_{it} + \beta_4 \ln \text{MAL}_{it} + \beta_5 \ln \text{EXPVIDA}_{it} + \beta_6 \ln \text{JDEP}_{it} + \beta_7 \text{MESPR}_{it} + \beta_8 \text{ABCOM}_{it} + \varepsilon_{it}$
4. $Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{PRHIV}_{it} + \beta_2 \ln \text{FT}_{it} + \beta_3 \ln \text{CPFIXO}_{it} + \beta_4 \ln \text{MAL}_{it} + \beta_5 \ln \text{EXPVIDA}_{it} + \beta_6 \ln \text{JDEP}_{it} + \beta_7 \text{MESPR}_{it} + \beta_8 \text{ABCOM}_{it} + \varepsilon_{it}$

$i = j, \dots, N$ $t = 1, \dots, T$.

Onde, Y representa a taxa de crescimento do PIB per capita em PPP dos países, INHIV1549 representa índice de HIV em pessoas adultas dos 15 aos 49 anos, MAL representa a malária (definida em termos de óbitos anuais em todas as faixas etárias), CPFIXO refere-se ao capital físico, MESPR refere-se ao capital humano (definido em termos de alunos matriculados no ensino primário), FT representa a força de trabalho, EXPVIDA representa expectativa de vida, JDEP representa jovens dependentes, ABCOM representa abertura comercial, PRHIV refere-se a prevalência de HIV, PHIV refere-se a pessoas vivendo com HIV, MORSIDA representa número de mortos vítimas do sida. O subscrito i é a dimensão seccional que representa os países da África Subsaariana. O HIV/SIDA (definido como INHIV1549 , PHIV , PRHIV e MORSIDA) é a variável mais importante do estudo. Assim β_1 é o parâmetro de maior interesse do estudo. Para medir HIV/SIDA foram usadas Incidência de HIV, prevalência de HIV, número de pessoas vivendo com HIV /SIDA (PHIV) e mortes relacionadas à SIDA.

A tabela a seguir apresenta os sinais esperados dos coeficientes parciais estimados no modelo.

TABELA 3: SINAIS ESPERADOS DE COEFICIENTES PARCIAIS

coeficientes parciais	Sinais	coeficientes parciais	Sinais
β_1	(-)	β_5	(+)
β_2	(+)	β_6	(-)
β_3	(+)	β_7	(+)
β_4	(-)	β_8	(+)

Fonte: elaborado pelo autor.

Também foi aplicado o teste de Hausman (1978) para decidir entre os dois modelos qual seria o melhor pra a inferência dos resultados. A Tabela 4 apresenta o sumário estatístico em níveis das variáveis em análise. Os modelos estimados possuem 10 variáveis sendo que INHIV1549 , MORSIDAPHIV e PRHIV são as variáveis de maior interesse na pesquisa. Todas as variáveis possuem 445 observações.

TABELA 4: SUMÁRIO ESTATÍSTICO

<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Mean</i>	<i>Std, Dev,</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>ID</i>	445	2.293.258	1.311.797	1	46
<i>Prevalência de HIV</i>	445	4.371.236	483.698	2	25
<i>Taxa de crescimento do PIB</i>	445	2.344.777	5.387.279	-2.222.539	6.114.476
<i>Jovens dependentes</i>	445	.0188899	3981904	5.22e-07	8.399.849
<i>Força laboral</i>	445	.4024572	2018231	.2716522	4.462.547
<i>Capital fixo</i>	445	5.38e+07	1.13e+09	1.676.908	2.39e+10
<i>Casos de malária notificados e confirmados</i>	445	19757.05	41003.12	1	299199
<i>Abertura comercial</i>	445	1.741.484	8275715	2961568	6.392.366
<i>Índice de HIV de adultos(15-49 anos)</i>	445	.3845393	.4722012	.01	2.18
<i>Expectativa de vida</i>	445	5.614.615	5.076.426	39.66	67.146
<i>Morte por SIDA</i>	415	20283.88	30853.63	500	170000
<i>Pessoas vivendo com HIV</i>	445	507616.9	1029845	5300	7000000
<i>Matriculados no ensino primário</i>	445	68166.03	93404.54	37.356	599172

Fonte: elaborado pelo autor.

O sumário mostra também que todas as séries usadas sofreram variações consideráveis com particular destaque para a variável CPFIXO com um desvio padrão de 1130000000. O elevado desvio-padrão de todas as variáveis mostra que há uma grande dispersão dos dados em torno das respectivas médias.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados dos estudos bem como a discussão com o referencial teórico e a revisão da literatura. Dado que a pesquisa consiste em dados em painel que foi inicialmente estimado na forma do modelo de efeito fixo e posteriormente na forma do modelo de efeito aleatório, para se determinar qual dos dois modelos representa melhor os dados, fez-se teste de Hausman (1978). A estimação do modelo de efeitos fixos produziu os resultados sumarizados na tabela 5.

Os resultados da tabela abaixo mostram que o *p-value de X^2* é menor que os níveis de significância de 1%, 5% e 10%. Rejeita-se a hipótese nula de não diferença sistemática entre o estimador de efeitos fixos e aleatórios. Assim, mostrando que a estimação do modelo de efeito fixo é melhor que o modelo de efeito aleatório. A inferência dos resultados desse estudo tem como base o modelo de efeitos fixos.

TABELA 5: RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO DE EFEITO FIXOS

VARIABLES	(1) variavel y	(2) variavel y	(3) variavel y	(4) variavel y
Índice de HIV de adultos(15-49 anos)	0.481 (2.583)			
Ln- Pessoas vivendo com HIV		-11.25*** (2.018)		
Ln-Morte por SIDA			-2.242** (1.040)	
Prevalência de HIV				-1.799*** (0.324)
Ln-Casos de malária	-0.804 (1.034)	-0.421 (0.998)	-0.790 (1.145)	-1.682* (1.009)
Ln-Força laboral	4.372 (7.876)	6.853 (7.598)	3.567 (7.948)	3.865 (7.588)
Ln-Expectativa de Vida	-6.337 (9.789)	-12.47 (9.492)	-14.09 (11.97)	-35.73*** (10.81)
Matricula no ensino Primário	2.56e-05 (1.58e-05)	2.36e-05 (1.52e-05)	3.50e-05** (1.64e-05)	2.56e-05* (1.52e-05)
Abertura comercial	1.807** (0.787)	1.690** (0.758)	1.795** (0.800)	1.767** (0.758)
Ln-Jovens dependentes	43.44*** (8.310)	35.59*** (7.529)	46.24*** (8.127)	45.28*** (7.431)
Ln-Capital fixo	0.648 (0.725)	0.423 (0.699)	0.310 (0.769)	1.023 (0.701)
Tendência	1.306*** (0.334)	1.330*** (0.291)	1.361*** (0.317)	1.527*** (0.294)
Constant	-2,085*** (562.6)	-2,065*** (483.9)	-2,106*** (526.3)	-2,377*** (487.8)
Observations	445	445	415	445
Teste de husman-(Prob> X^2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
R-squared	0.092	0.157	0.113	0.157
Number of ID	37	37	36	37

Erros padrão entre parênteses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados das quatro (4) estimações do modelo de efeitos fixos apresentados na tabela 5 indicam que as variáveis explicativas do modelo, em geral têm efeito significativo sobre a variável dependente (Taxa de crescimento do PIB). Deste modo implica que em cada uma das quatro estimações pelo menos uma das variáveis explicativas do modelo tem influência significativa sobre a variável dependente (Taxa de crescimento do PIB). Por outro lado pode-se notar que o coeficiente de determinação (R^2) das regressões estimadas é menor que 0,16 (0,092, 0,110, 0,103 e 0,157) o que significa que cerca de 9,2%, 11%, 10,3% e 15,7% da variação da taxa de crescimento do PIB da África Subsaariana são explicados pela variação das variáveis independentes incluídas no modelo das quatro regressões.

Os restantes (mais de 84%) são explicados por outros fatores não observados, capturados pelo termo de erro, que também afetam a taxa de crescimento do PIB da África Subsaariana. Entretanto, estimações em painel costumam gerar R^2 relativamente baixo pela característica de empilhamento, neste caso, de países que apresentam uma dinâmica própria de trajetória das variáveis e que influenciam em um R^2 baixo. Por outro lado, o baixo R^2 revela uma dissimilaridade entre os países da região no que tange na distribuição do HIV/SIDA e as demais variáveis utilizadas no presente estudo.

O coeficiente da variável INHIV1549 (variável explicativa) contra o esperado tem um sinal positivo. Isto significa que o INHIV1549 na África Subsaariana teria uma relação positiva com a taxa de crescimento do PIB. O *p-value* da estatística *t* do coeficiente desta variável é maior que os três níveis de significância convencional. Assim reflete que a relação do INHIV1549 com o crescimento econômico da África Subsaariana é estatisticamente não significativo. Mais concretamente, durante o período em estudo, um aumento de 1% do índice de HIV em pessoas com idade entre 15 a 49 anos, conduziu a um aumento de crescimento econômico em cerca de 0,481%. Porém, como já afirmado, mesmo positivo, esse resultado não produziu robustez dado ser não significativo.

Quanto a variável PRHIV (variável explicativa), o sinal do coeficiente é negativo. Este resultado indica que esta variável tem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística *t* do coeficiente da variável é menor que os três níveis de significância convencionais o que significa que o efeito é estatisticamente significativo. Conforme o período em análise, um aumento em 1% de prevalência do HIV na região Subsaariana, reflete a um decréscimo do crescimento econômico em cerca de 1,79%.

Em relação a variável PHIV (variável explicativa), o sinal do coeficiente é negativo. Este resultado indicou que esta variável tem uma relação negativa com o crescimento econômico da

África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é menor que os três níveis de significância convencionais o que significa que o efeito é estatisticamente significativo. Conforme o período em análise, um aumento em 1% de pessoas vivendo com HIV na região Subsaariana, reflete a um decréscimo do crescimento econômico em cerca de 11,25%.

No que se refere a variável MORSIDA (variável explicativa), o sinal do coeficiente é negativo. Este resultado implica que esta variável tem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é menor que os 5% e 10% de significância o que significa que o efeito é estatisticamente significativo a esses níveis de significância. Conforme o período em análise, um aumento em 1% de número de mortes por SIDA na região Subsaariana, representa um decréscimo do crescimento econômico em cerca de 2,24%.

Os resultados acima apresentam em geral uma diferença com os obtidos no estudo de Dauda (2019). Através da sua análise em dados em painel para um conjunto de 11 países da África Ocidental, mas painel dinâmico, o autor obteve todos os coeficientes de HIV/SIDA (INHIV1549, PRHIV, PHIV e MORSIDA) negativos, com três dos quatro sendo estatisticamente significativos. O coeficiente de incidência e prevalência do HIV foi significativo em 1% e 5%, enquanto o coeficiente de pessoas vivendo com o vírus foi significativo em 10%. Para a variável prevalência de HIV, os resultados obtidos no presente estudo não diferem com os obtidos pelo Nhambinde (2013).

Conforme mostra a tabela 5 para a variável MAL (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são negativos nas quatro regressões. Estes resultados implicam que esta variável tem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é maior que os três níveis de significância convencional para as três primeiras regressões estimadas e, menor que 10% de significância na quarta regressão. Isto indica que o efeito é estatisticamente significativo somente para a última regressão a 10% de significância. Tendo em conta, no período em estudo, que um aumento em 1% de óbitos devido à malária na região Subsaariana, conduziu a uma queda de crescimento econômico em cerca de 0,804%, 0,42%, 0,79% e 1,68% respetivamente. Em termos reais, essa variação de 1% de óbitos devido à malária detém, em média, uma relação negativa de 0,92% na taxa de crescimento do PIB da região.

Para a variável FT (variável explicativa), os sinais dos coeficientes foram positivos nos quatro modelos estimados. Estes resultados indicam que esta variável tem uma relação positiva

com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é maior que os três níveis de significância convencional em todas as regressões. Isto mostra que o efeito não é significativo estatisticamente. Em conformidade com o período em avaliação, um aumento em 1% da força de trabalho na região Subsaariana apresenta um aumento no crescimento econômico em cerca de 4,37%, 6,85%, 3,57%, 3,87% respectivamente. Essa variação de 1% da força de trabalho representaria, em média, uma relação positiva de 4,66% na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

Com relação a variável EXPVIDA (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são negativos nas quatro regressões. Estes resultados implicam que esta variável tem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é maior que os três níveis de significância convencional para as três primeiras regressões estimadas e menor que 1% de significância na quarta estimação. Isto mostra que o efeito é estatisticamente significativo somente para a última regressão a 1% de significância. Tendo como base o período em estudo, um aumento em 1% da expectativa de vida na África Subsaariana refletiu uma queda de crescimento econômico em cerca de 6,34%, 12,47%, 14,09% e 35,73% respectivamente. Em termos reais, essa variação de 1% da expectativa de vida refletiu, em média, uma relação negativa de 31,415% na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

No que diz respeito a variável MESPR (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são positivos nas quatro regressões. Estes resultados apontam que esta variável tem uma relação positiva com o crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é maior que os três níveis de significância convencional para as duas primeiras regressões estimadas e menor que 5% e 10% de significância para a terceira e quarta estimação respectivamente. Isto mostra que o efeito é estatisticamente significativo somente para as duas últimas regressões a 5% e 10%. Em referência ao período em estudo, um aumento em 1% do número de matrículas no ensino primário na África Subsaariana conduziu a um aumento de crescimento econômico em cerca de $2,56 \cdot 10^{-05}\%$, $2,36 \cdot 10^{-05}\%$, $3,50 \cdot 10^{-05}\%$ e $2,56 \cdot 10^{-05}\%$ respectivamente. Em termos reais, essa variação de 1% de número de matrículas no ensino primário detém, em média, uma relação positiva de $2,75 \cdot 10^{-05}\%$ na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

De acordo com os resultados de Dauda (2019), as matrículas na escola primária relacionam-se positivamente com o crescimento econômico na região Ocidental da África em quase (92%) em todas as especificações. Quanto ao sinal os resultados são taxativamente iguais

com os do presente estudo. Porém somente as duas últimas estimações foram significativas a 5% e 10%.

Estudo realizado por Nhambinde (2013), obteve resultados similares aos do Nauda (2019), e do presente estudo, no entanto, obteve significância a 1% e o impacto dessa variável sobre o crescimento econômico de Moçambique estimou-se em 0,15%. Resultados obtidos por Bonnel (2000), apontam que a taxa de matrícula na escola primária são significativos com o efeito positivo no crescimento do PIB. Com base nos estudos acima mencionados, nota-se que os resultados da presente pesquisa corrobora com a literatura.

No tocante a variável ABCOM (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são positivos nas quatro regressões. Estes resultados indicam que esta variável tem um efeito positivo no crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é menor que 5% de significância. Mais concretamente, durante o período em estudo, um aumento em uma unidade na abertura comercial na África Subsaariana implica num aumento de crescimento econômico em cerca de 1,807, 1,69, 1,79 e 1,76 unidades respetivamente. Em termos objetivos, essa variação de uma unidade na abertura comercial retém, em média, uma relação positiva de 1,76475 unidades na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

Tanto o estudo do Dauda (2019) quanto do presente estudo a abertura comercial associa-se positivamente com o crescimento econômico. Em ambos os estudos essa relação é estatisticamente significativa. Porém a relação média dessa variável nesse estudo é 1,76475 unidades no aumento do crescimento econômico devido a uma variação de uma unidade na abertura comercial. Enquanto que para o estudo de Dauda (2019) é aproximadamente 0,11 aumento unitário no crescimento devido a um aumento unitário na abertura comercial.

Em relação a variável JDEP (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são positivos nas quatro regressões. Estes resultados demonstram que esta variável tem um efeito positivo no crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é menor que 1% de significância. Isto implica que o efeito é estatisticamente significativo a 1%. Em conformidade com o período em análise, um aumento em 1% de jovens dependentes na África Subsaariana implica num aumento de crescimento econômico em cerca de 43,44%, 35,59%, 46,24% e 45,28% respetivamente. Em termos objetivos, essa variação de 1% de jovens dependentes retém, em média, uma relação positiva de 42,64% na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

Os resultados para esta variável divergem com os obtidos pelo Dauda (2019), que apontam influência negativa da população dependente em termos de crescimento econômico na África Ocidental, mas apenas dois dos 12 coeficientes foram significativos.

Quanto a variável CPFIXO (variável explicativa), os sinais dos coeficientes são positivos nas quatro estimações. Estes resultados demonstram que esta variável tem um efeito positivo no crescimento econômico da África Subsaariana. O *p-value* da estatística t do coeficiente da variável é maior que os três níveis de significância convencional. Isto implica que o efeito é estatisticamente insignificante. Tendo em conta o período em análise, um aumento em 1% do capital fixo na África Subsaariana reflete num aumento de crescimento econômico em cerca de 0,648%, 0,423%, 0,310% e 1,023% respetivamente. Em termos reais, essa variação de 1% de capital fixo reflete, em média, uma relação positiva de 1,023% na taxa de crescimento do PIB da região Subsaariana.

Para Dauda (2019), a relação entre capital fixo e crescimento econômico permaneceu positiva e altamente significativa em todas as especificações. Em média, entre 0,03 e 0,07 ponto percentuais. Estes resultados convergem com os do presente estudo no que diz respeito ao sinal mas diferem quanto a significância. Quanto ao efeito positivo médio em que essa variável exerce no crescimento econômico é similar. Por um lado, pode-se observar a relação positiva dessa variável em ambos estudos sugerindo a sua importância para o crescimento econômico na África Subsaariana.

Estudo como de (Bloom; Mahal, 1995); (Maijama; Samsudin; Mohd Khan, 2015); (Maijama'a; Mohammed, 2013) e (Nhabinde, 2013) entre outros corroboram com os resultados da presente pesquisa que o HIV/SIDA reduz o crescimento econômico da África Subsaariana. Segundo (Africano, 2012) e (Godoy; Silva; Sousa, 2013) a doença gera esse impacto negativo através de duas formas: (1) Morbidade: ela interfere na capacidade produtiva individual, no rendimento familiar e na produtividade institucional em decorrência do absentismo no trabalho, nas licenças prolongadas por doença, nos encargos sociais relacionados, além de gerar insegurança e minar a ascensão social dos indivíduos. Com isso a doença promove baixa participação no mercado de trabalho desses indivíduos. (2) Mortalidade: destrói a experiência, o conhecimento e a habilidade adquirida dos trabalhadores, fazendo com que a economia como um todo perca capital humano, aumentando a rotatividade de trabalhadores, além de forçar as instituições a investimentos adicionais para reposição da força de trabalho. O mesmo acontece com o número de óbitos por malária.

Com base em todas as análises realizadas, pode-se chegar a uma síntese dos principais resultados encontrados. De um modo geral os resultados obtidos no presente estudo referentes a prevalência do vírus da imunodeficiência humana, pessoas vivendo com vírus da imunodeficiência humana, morte por síndrome da imunodeficiência adquirida, número de matrícula na escola primária, abertura comercial e jovens dependentes convergem com a literatura. Importa salientar que no estudo de Dauda (2019), investiga o impacto da epidemia de HIV/SIDA no crescimento econômico de 11 países da África Ocidental no período de 1990 a 2011. Onde o autor aplicou uma abordagem de dados em painel dinâmico.

De acordo com o autor as quatro variáveis de interesse (índice de HIV, prevalência de HIV, pessoas vivendo com HIV e mortes por SIDA) conjuntamente são consideradas como HIV/SIDA. Consoante a mesma pesquisa, os coeficientes de todas as medidas de HIV obtidas pela primeira diferença e estimadores dos métodos generalizados de momento de diferença não foram significativos. No entanto, os resultados da estimativa do sistema de métodos generalizados de momento produziram coeficientes negativos, com 3 dos 4 sendo estatisticamente significativos.

Diante a essa disparidade em que uma das técnicas aplicada demonstraram resultados significativos e a outra não, levou o autor a concluir que não há clareza quanto ao impacto do HIV/SIDA sobre o crescimento econômico dos 11 países analisados na África Ocidental no período de 1990 a 2011. A presente pesquisa ao avaliar a relação da epidemia de HIV/SIDA em 37 nações da África subsaariana, utilizando a abordagem de dados em painel simples levou em conta quatro indicadores (índice de HIV, prevalência de HIV, pessoas vivendo com HIV e mortes por SIDA) que conjuntamente indicam HIV/SIDA. Para a tomada de decisão sobre o efeito da doença na economia, o estudo adotou a seguinte ponderação: No caso de pelo menos 3 dos 4 coeficientes analisados forem negativos ou positivos e estatisticamente significativos considera-se que a doença afeta o crescimento econômico; se somente dois coeficientes analisados forem negativos ou positivos e estatisticamente significativos considera-se que o efeito não é claro e abaixo de dois considera-se que a doença não tem efeito sobre o crescimento econômico.

No entanto, os resultados indicaram 3 coeficientes negativos e estatisticamente significativos. Assim, o estudo considerou-se de um modo geral que o HIV/SIDA afeta negativamente o crescimento econômico daquela região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo do estudo foi avaliar a relação entre o HIV/SIDA com o crescimento econômico da África Subsaariana no período de 2000 a 2017. A pesquisa contou com quatro (4) objetivos específicos nomeadamente: (1) Construir uma base de dados no período de 2000 a 2017 para os países que pertencem à África Subsaariana; (2) Revisão de literatura sobre o tema; (3) Identificar a relação entre o HIV/SIDA e o crescimento econômico da África Subsaariana e (4) Quantificar a relação de outros fatores associados à formação e acumulação do capital humano com o crescimento econômico da África Subsaariana.

O referencial teórico utilizado para a execução do problema de pesquisa foi a teoria do crescimento econômico, pois ela é a principal teoria utilizada na literatura no que tange a investigação da relação entre HIV/SIDA com o crescimento econômico da região da África Subsaariana.

De um modo geral a revisão da literatura indicou em síntese que o HIV/SIDA possui uma relação negativa com o crescimento econômico na África Subsaariana para diferentes recortes de grupos de países bem como diferentes períodos de tempo. Para o alcance dos objetivos e responder a questão de estudo, a pesquisa aplicou a estimação do modelo em dados em painel para 37 países pertencentes à África Subsaariana entre o período de 2000 a 2017.

Baseando-se nos resultados e discussões com a literatura, a pesquisa concluiu que: a prevalência de vírus da imunodeficiência humana, pessoas vivendo com vírus da imunodeficiência humana e morte por síndrome da imunodeficiência adquirida, possuem uma relação negativa com o crescimento econômico da África Subsaariana. Enquanto que jovens dependentes e a abertura comercial relaciona-se com a economia da faixa subsaariana positivamente. Relativamente, a morte por malária, a expectativa de vida e o número de matriculados no ensino primário, não tiveram uma relação clara com o crescimento econômico na região analisada.

Em geral, identificou-se que o HIV/SIDA tem uma relação negativa com crescimento econômico da região da África Subsaariana. A relação negativa encontrada na presente pesquisa, entre o HIV/SIDA com o crescimento econômico da África Subsaariana, mina seriamente o desempenho das políticas públicas adotadas para o desenvolvimento econômico da região. Deste modo torna-se importante o desenho de políticas públicas mais eficientes para a prevenção de aumento de incidência dos casos de HIV/SIDA e o combate da doença.

Para trabalhos futuros sugere-se que se utilize a medida real do capital humano e não a expectativa de vida como *proxy* para o capital humano. A revisão da literatura mostrou que a expectativa de vida vem sendo amplamente utilizada, mas não se encontrou na literatura o porquê de tal opção como justificativa. Outra sugestão de agenda de pesquisa na área é se use a soma de

doença não transmissível e doença transmissível como *proxy* da saúde a fim de se obter os resultados para tais estratégias.

|

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELAKUN, Ojo Johnson. Human capital development and economic growth in Nigeria. *European Journal of Business and Management*, v. 3, n. 9, p. 29–38, 2011.

ÁFRICANO, Comité Regional. *VIH/SIDA: Estratégia para a Região Africana*. . [S.l.]: Organização Mundial de Saúde. Escritório Regional para a África., 2012.

BLOOM, David E.; MAHAL, Ajay S. *Does the AIDS epidemic really threaten economic growth?* . [S.l.]: National Bureau of Economic Research, 1995.

BLOOM, David E.; MAHAL, Ajay S. Does the AIDS epidemic threaten economic growth? *Journal of Econometrics*, v. 77, n. 1, p. 105–124, 1 mar. 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407696018088>>. Acesso em: 1 nov. 2019.

BOLLINGER, Lori; STOVER, John. The economic impact of AIDS in Zambia. *The Futures Group International, United States Agency for International Development (USAID)*, 1999.

BONNEL, René. HIV/AIDS and economic growth: a global perspective. *South African Journal of Economics*, v. 68, n. 5, p. 820–855, 2000.

DE PRENSA DE ONUSIDA, Comunicado. *Ginebra: ONUSIDA; 2012 [citado 20 Ene 2013]*. [S.l: s.n.], [S.d.].

DIXON, Simon; MCDONALD, Scott; ROBERTS, Jennifer. AIDS and economic growth in África: a panel data analysis. *Journal of International Development*, v. 13, n. 4, p. 411–426, maio 2001. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/jid.795>>. Acesso em: 1 nov. 2019.

FORGY, Larry; MWANZA, Alast. *The economic impact of AIDS in Zambia*. [S.l: s.n.], 1994.

GODOY, Marcia; SILVA, Everton; SOUSA, Tanara. O impacto do status socioeconômico na incidência de casos de Aids nos municípios brasileiros: um estudo por dados em painel. *Economia & Região*, v. 1, 15 maio 2013.

HAACKER, Markus. Financing the response to AIDS: some fiscal and macroeconomic considerations. *Aids*, v. 22, p. S17–S22, 2008.

KNOWLES, Stephen; OWEN, P. Dorian. Health capital and cross-country variation in income per capita in the Mankiw-Romer-Weil model. *Economics letters*, v. 48, n. 1, p. 99–106, 1995.

LOEWENSON, Rene; WHITESIDE, Alan. *Social and economic issues of HIV/AIDS in Southern África*. [S.l.: s.n.], 1997.

MANKIW, N. Gregory; ROMER, David; WEIL, David N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407–437, 1 maio 1992. Disponível em: <<https://academic.oup.com/qje/article/107/2/407/1838296>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

MCDONALD, Scott; ROBERTS, Jennifer. AIDS and economic growth: A human capital approach. *Journal of Development Economics*, v. 80, n. 1, p. 228–250, 1 jun. 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387805000970>>. Acesso em: 29 nov. 2019.

MAIJAMA, D.; SAMSUDIN, S.; MOHD KHAN, S. HIV/AIDS and economic growth: Empirical evidence from Sub-Saharan África. *Res Appl Econ*, v. 7, n. 40, p. 30–47, 2015.

MAIJAMA'A, Danjuma; MOHAMMED, Bashir. Impact of HIV/AIDS on economic growth and development in Nigeria. *AIDS on Economic Growth and Development in Nigeria (April 25, 2013)*, 2013.

MOÇAMBIQUE; SAÚDE (MISAU), Ministério Da. *Inquérito de Indicadores de Imunização, Malária e HIV/SIDA em Moçambique (IMASIDA)*. [S.l.]: MISAU Maputo, 2015.

NHABINDE, Simeão A. *Avaliação do impacto do VIH/SIDA no crescimento econômico de Moçambique*. 2013. Universidade Eduardo Mondlane, 2013.

OVER, Mead. The macroeconomic impact of AIDS in sub-Saharan Africa. 1992.

Organização internacional de trabalho: *Recolha de directivas práticas do BIT sobre o HIV/SIDA e o mundo do trabalho*. Disponível em: < https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/genericdocument/wcms_666289.pdf >. Acesso em: 26 nov. 2019.