

**UEA**

UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO  
AMAZONAS

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

DESEMPENHO ESCOLAR DOS ESTUDANTES DA CIDADE DE MANAUS  
ENTRE 2011-2016 E A PROFICIÊNCIA EM FÍSICA

MATHEUS MARQUES DE SOUZA

MANAUS - AM  
2018

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

DESEMPENHO ESCOLAR DOS ESTUDANTES DA CIDADE DE MANAUS ENTRE  
2011-2016 E A PROFICIÊNCIA EM FÍSICA

MATHEUS MARQUES DE SOUZA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física, da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Física.

Orientador  
Prof. Dr. Fabian Cardoso Litaiff

MANAUS - AM  
2018

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Matheus Marques de Souza

Título: Desempenho Escolar dos Estudantes da Cidade de Manaus Entre 2011-2016 e a Proficiência em Física

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física, da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Física.

Data: 08 / 06 / 2018

Banca Examinadora

  
.....

Prof. Dr. Fabian Cardoso Litaiff (Orientador)  
Escola Superior de Tecnologia – EST/UEA

  
.....

Prof. MSc. Angelica Karlla Marques Dias  
Estácio Amazonas

  
.....

Prof. MSc. Felicien Gonçalves Vasquez  
Escola Superior de Tecnologia – EST/UEA

## DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais, que tanto me apoiaram e me incentivaram no meu caminhar na vida acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado sabedoria para concluir meu trabalho e por ter me dado forças e energia nos momentos difíceis durante a minha caminhada na graduação.

Agradeço aos meus pais por toda a motivação e confiança depositaram em mim.

Agradeço aos meus colegas de classe por toda ajuda durante a faculdade.

Agradeço ao meu orientador por toda ajuda durante todo o meu período na faculdade e no desenvolvimento da monografia.

Também agradeço o coordenador do meu curso por todo o seu esforço na coordenação do curso de Física.

E a todos os meus familiares e outras pessoas que me ajudaram e motivaram durante a minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

Este trabalho apresenta dados estatísticos do site do INEP relacionados as taxas de desempenho escolar (aprovação, reprovação e abandono escolar) dos estudantes da cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, no ensino médio entre 2011 e 2016. Foi realizada uma comparação buscando apontar em que pontos existem diferenças entre as taxas das escolas públicas e particulares, e que tipo de rede apresenta os melhores resultados de desempenho escolar na cidade de Manaus. Também realizou-se uma comparação entre os resultados encontrados em Manaus e as demais Regiões do Brasil, para vislumbrar como a cidade se encontra em comparação com o país. Buscou-se relacionar as taxas de aprovação com a quantidade de alunos por sala de aula, tentativa de demonstrar que a quantidade de alunos por sala foi um determinante no desempenho escolar dos alunos de Manaus, utilizando um método estatístico conhecido como coeficiente de correlação de Pearson. Além disso, através de dados cedidos pela SEDUC-AM, estabeleceu-se uma relação entre o desempenho escolar dos estudantes na matéria de Física e o quantitativo e a qualificação dos professores que lecionam a matéria nas escolas da cidade de Manaus no ensino médio. Após as análises dos dados, observamos que a taxa de aprovação dos alunos de Manaus atingiu um resultado acima da média nacional, também foi encontrado um resultado esperado com a rede particular atingindo um resultado superior em comparação com a rede pública a respeito das taxas de desempenho. Em relação a quantidade de alunos por sala de aula, identificamos que a taxa de aprovação possui uma forte relação com a respectiva variável, e o desempenho dos estudantes na matéria de Física se encontra com um baixo nível de proficiência que pode ser explicado à pouca formação de profissionais qualificados para ministrar a matéria no ensino regular.

Palavras-chave: Desempenho, Estudantes, Manaus.

## ABSTRACT

This work presents statistical data from the INEP website, related to the school performance rates (approval, disapproval and dropout) of the students of the city of Manaus, capital of the state of Amazonas, in high school between 2011 and 2016. A comparison was made seeking to point out that There are differences between the rates of public and private schools, and what type of network presents the best results of school performance in the city of Manaus. We also compare the results found in Manaus with the regions of Brazil to see how the city is compared to the country. We sought to correlate the approval rates with the number of students per classroom, an attempt to demonstrate that the number of students per room was a determinant of the students' performance in Manaus, using a statistical method known as Pearson's correlation coefficient. In addition, through data provided by SEDUC-AM, we have established a relationship between the students' academic performance in the field of Physics and the quantitative and qualification of the teachers who teach the subject in the schools of the city of Manaus in high school. After the analysis of the data, we observed that the approval rate of the students of Manaus reached a result above the national average, an expected result was also found with the private network reaching a superior result in comparison with the public network regarding the performance rates. Regarding the number of students per classroom, we identified that the approval rate has a strong relation with the respective variable, and the students' performance in the field of Physics has a low level of proficiency that can be explained by poor training of qualified professionals to teach the subject in regular education.

Key words: Performance, Students, Manaus.

## LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAEB	Avaliação Nacional da Educação Básica
DAEB	Diretoria de Avaliação da Educação Básica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LLECE	Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PME	Pesquisa Mensal do Emprego
SADEAM	Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Estado do Amazonas
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC-AM	Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino Amazonas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS .....	12
1.1.1 Geral .....	12
1.1.2 Específicos.....	12
1.2 JUSTIFICATIVA .....	12
<b>2 REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 DETERMINANTES SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR.....	14
2.2 IDEB .....	15
2.3 PISA.....	16
2.4 EDUCAÇÃO EM MANAUS.....	17
2.5 FLUXO ESCOLAR .....	18
2.6 CORRELAÇÃO DE MEDIDAS .....	18
2.7 ENSINO DE FÍSICA EM MANAUS .....	19
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
3.1 BASE DE DADOS .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCURSÃO.....</b>	<b>23</b>
4.1 DESEMPENHO ESCOLAR EM MANAUS ENTRE 2011-2016 .....	23
4.2 DIFERENÇA DE DESEMPENHO ESCOLAR ENTRE AS ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE MANAUS NO ENSINO MÉDIO 2011-2016.....	27
4.3 DIFERENÇA DE DESEMPENHO ESCOLAR ENTRE AS ESCOLAS DE MANAUS NO ENSINO MÉDIO E O RESTANTE DO PAÍS ENTRE 2011-2016.....	32
4.4 DESEMPENHO ESCOLAR X QUANTIDADE DE ALUNOS POR SALA DE AULA.....	34
4.5 DESEMPENHO ESCOLAR NA MATÉRIA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO EM MANAUS.....	37
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da realização do primeiro exame de avaliação da educação básica, feito pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), diversos estudos foram realizados para se conhecer os determinantes das notas médias dos alunos. E estes estudos tem como principal objetivo apontar a contribuição de características visíveis de alunos, professores e escolas para a qualidade educacional. De modo geral, estes estudos seguem o padrão da literatura e definem o desempenho no exame de proficiência, indispensável para qualidade do ensino e estimam uma função de produção escolar para analisar como os diversos fatores escolares contribuem para a produção de desempenho <sup>1</sup>.

Este trabalho foi desenvolvido contendo como principal base de dados o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), através de suas tabelas de Indicadores Educacionais <sup>2</sup>. O INEP é um órgão ligado ao Ministério da Educação, e entre outras responsabilidades por exemplo organizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é responsável por divulgar dados estatísticos sobre a educação no Brasil. Anualmente o INEP divulga informações e dados estatísticos sobre as taxas de rendimento escolar, média de alunos por sala de aula, professores com formação superior, distorção idade-série e outros Indicadores Educacionais de cada cidade, município, estado e região do Brasil. E através destas informações que são disponibilizados ao público geral pelo portal online do INEP, foi realizado o levantamento dos dados necessários para as análises de desempenho escolar dos estudantes da cidade de Manaus. Feito a coleta de dados, construímos tabelas contendo as taxas de rendimento categorizadas pelo INEP como aprovação, reprovação e abandono escolar e fizemos uso de ferramentas estatísticas para análise e discussão dos resultados de desempenho escolar encontrados no período entre 2011 e 2016.

Além de analisar o desempenho escolar de Manaus de modo geral (escolas públicas e particulares unidas), também desenvolvemos um comparativo entre as taxas de desempenho escolar na cidade de Manaus e as demais regiões do Brasil buscando uma base para avaliar se os resultados de Manaus podem ser considerados positivos, e abordamos a variação de resultados de rendimento escolar obtidos pelas escolas públicas e privadas na cidade de Manaus, que de acordo com a literatura e trabalhos realizados sobre o tema <sup>3</sup> existe uma grande diferença no desempenho entre os dois tipos de redes de ensino, neste contexto pretende-se indicar em que pontos as escolas particulares superam as escolas públicas em relação as taxas de rendimento escolar (aprovação, reprovação e abandono escolar) e vice-versa.

Feito as análises preliminares de desempenho escolar, utilizaremos os resultados encontrados para construir uma relação entre o desempenho escolar (mais especificamente a taxa de aprovação) com a quantidade média de alunos por sala de aula registrada entre 2011 e 2016 na cidade de Manaus, na tentativa de medir o grau de relação entre as variáveis. A literatura diverge bastante a respeito do tema, alguns trabalhos levantam a hipótese de que a quantidade de alunos por sala de aula não é um fator determinante no desempenho acadêmico dos estudantes, entretanto, outros trabalhos apontam que a quantidade de alunos por sala de aula interfere no processo ensino-aprendizagem, ou seja, tanto professores quanto alunos se prejudicam com a grande quantidade de alunos por sala de aula, este fator é argumentado de modo que o número elevado de alunos por sala não possibilita o docente a desenvolver as suas aulas de acordo com as dificuldades individuais dos alunos, focando o ensino de modo coletivo, o que acaba gerando uma sobrecarga de trabalho no professor já que assim, não se permite o auxílio na aprendizagem de todos os alunos nas salas de aula, uma vez que o professor dificilmente recebe um feedback da aprendizagem individual de seus alunos e geralmente não consegue identificar em que pontos a sua metodologia de ensino precisa ser adulterada para ajudar seus alunos com dificuldades.

Após encontrar o panorama geral do desempenho escolar dos estudantes da cidade de Manaus, analisamos o desempenho dos estudantes na matéria de Física, fazendo uso de dados disponibilizados pela SEDUC-AM <sup>4</sup>, que é a secretaria responsável pela educação no estado do Amazonas, dela obteve-se entre outros dados a quantidade de professores formados na área da Física e as notas de desempenho escolar do SADEAM na matéria de Física que são elaboradas através das suas escalas de proficiência. O SADEAM define como proficiência um valor numérico associado, em cada disciplina, ao grau de complexidade das habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos. Em termos técnicos, a proficiência é uma medida que representa um determinado traço latente de um aluno. Na avaliação educacional em larga escala, esse traço latente é a aptidão, o conhecimento que um aluno demonstra possuir em relação a determinado conteúdo de uma área do conhecimento que foi avaliada <sup>5</sup>. Através destes dois dados buscamos relacioná-los para responder questões como os motivos da aprendizagem de Física conter o nível de proficiência atingido pelos estudantes nas escolas de Manaus no ensino médio.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Geral**

- Analisar as taxas de desempenho escolar categorizados pelo INEP como, índices de aprovação, reprovação e abandono escolar de alunos no ensino médio, e a proficiência dos estudantes na matéria de Física nas escolas de Manaus no período de 2011 a 2016.

### **1.1.2 Específicos**

- Comparar os dados de desempenho escolar das escolas públicas com as escolas privadas da cidade de Manaus.
- Comparar os dados de desempenho escolar de Manaus com os desempenhos das regiões do Brasil.
- Relacionar o desempenho escolar com a quantidade de alunos por sala de aula através de dados do INEP.
- Examinar a proficiência dos estudantes de Manaus na matéria de Física com o quantitativo de professores que lecionaram a matéria.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

O estudo do desempenho escolar é importante para elaboração de políticas para melhoria na qualidade da educação, diversos trabalhos surgiram na tentativa de entender a relação entre a qualidade da escola e o aprendizado dos alunos. No dia-a-dia, ouve-se muito (principalmente em época de eleição onde os políticos apresentam suas propostas para a educação) que a educação na capital está em péssimas condições, especialmente falando-se de escolas públicas, tanto em respeito a infraestrutura das escolas como também o rendimento dos alunos da cidade de Manaus. E por ouvir esses rumores constantemente acaba-se gerando uma certa curiosidade de saber se o desempenho dos estudantes de Manaus é de fato ruim. Não somente por curiosidade, a preferência por este tema de pesquisa também parte do objetivo de mensurar o nível de educação das escolas públicas e privadas de Manaus em comparação com as demais regiões do país, tendo em vista verificar se há necessidade de realizar mudanças e investimentos para elevar o nível de desempenho dos estudantes na cidade de Manaus.

Por isso, a relevância deste tema de pesquisa está atrelada a sua importância, visto que o uso de análises de desempenho escolar é vital para as secretarias de educação terem noção do que precisa ser feito e em que localidades precisam investir para melhorar a performance dos alunos, também é necessário para as áreas pedagógicas averiguar se uma nova abordagem nas suas estratégias educacionais deve ser implementada. Portanto, a abordagem deste trabalho tem como ponto positivo não apenas demonstrar as taxas de desempenho escolar por si só, mas também procurará apontar por meios estatísticos se alguns fatores como a quantidade de alunos por sala de aula e a adequação e formação dos professores afetaram o rendimento dos estudantes nas taxas de rendimento escolar do INEP e na aprendizagem na matéria de Física pelos estudantes no período definido no trabalho.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O referencial teórico busca apresentar de forma mais detalhada, temas diretamente relacionados ao desempenho escolar dos estudantes de maneira geral, para melhor conhecimento sobre o que tem sido estudado sobre esse assunto, e relacionar com a realidade da cidade de Manaus.

### 2.1 Determinantes sobre o desempenho escolar

Ao fim dos anos 50, a educação passou a ser parte das pesquisas econômicas. Trabalhos como os de Schultz <sup>6</sup> e Becker <sup>7</sup>, deram um caráter de decisão de investimento para educação, de modo a explicar que o indivíduo incorre em custo, a fim de obter um aumento de renda no futuro <sup>8</sup>. Em 1958, Jacob Mincer, trabalhou em uma forma de medir os retornos da educação, estimando o impacto de um ano a mais de educação sobre os salários, através de um coeficiente de educação <sup>9</sup>.

A discussão sobre os determinantes do desempenho ficou em evidência após o relatório Coleman, no qual Jacob Coleman afirmava que a grande quantidade de recursos financeiros investidos na educação era responsável por proporcionar melhores resultados escolares <sup>10</sup>. No entanto, este pressuposto foi derrubado por Eric Hanushek em sua publicação de 1989, na qual ele argumenta que os fatores relacionados ao ambiente familiar têm mais relevância no desempenho escolar dos estudantes em relação aos recursos financeiros investidos na educação <sup>11</sup>.

Em âmbito nacional existem diversos trabalhos que abordam temas sobre os determinantes sobre o desempenho escolar, com notoriedade para Menezes-Filho <sup>1</sup>, cujo trabalho chega a uma conclusão semelhante à de Hanushek, em respeito as variáveis que mais explicam o desempenho escolar, que seriam as características familiares e do aluno, por exemplo, educação da mãe, cor, atraso escolar, reprovação prévia e etc.

No ano de 2014, um artigo publicado pela revista brasileira de estudos de população, apresentou uma análise de proficiência em alunos da 5ª série do ensino fundamental em uma escola do Rio de Janeiro, novamente chegando à um resultado semelhante aos de Hanushek, no qual os autores observaram que os fatores que mais incidem no desempenho escolar são provenientes do background do aluno, sejam relativos a características intrínsecas ou provindos de condições familiares. Também chegam a conclusão que a escola, mesmo que

tenha um poder explicativo limitado em relação ao aluno, apresentam processos característicos que influenciam o desempenho e os demais resultados escolares, direta ou indiretamente <sup>12</sup>.

## 2.2 IDEB

Ter um indicador de desenvolvimento educacional seria interessante por diversos fatores como, avaliar o desenvolvimento dos alunos nas escolas e redes de ensino, e identificar as escolas e regiões que apresentam alunos com um baixo nível de proficiência na aprendizagem. Com este objetivo foi criado o IDEB.

O IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) é um mecanismo desenvolvido pelo INEP, e implantado no Brasil em 2007. O IDEB reúne, em um só indicador, resultados de dois conceitos igualmente importantes, o fluxo escolar e as médias de desempenhos nas avaliações <sup>13</sup>. Ele é calculado a partir dos dados de aprovação escolar, obtidos no censo escolar, e das médias de desempenhos nas avaliações do INEP o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil para os municípios.

O IDEB, é calculado a partir da seguinte equação <sup>13</sup>: (Equação 1)

$$IDEB_j = N_j \cdot T_j \quad (1)$$

Em que:

$IDEB_j$  = Índice de Desenvolvimento da Educação Básica da unidade  $j$  (escola, rede de ensino, município, etc.);  $N_j$  = proficiência esperada em determinado exame padronizado, para estudantes da unidade  $j$  ao final da etapa de ensino considerada;  $T_j$  = tempo esperado para a conclusão da etapa para os estudantes da unidade  $j$ .

O IDEB é importante pois é condutor de política pública em prol da qualidade da educação. Com a regulamentação do decreto n. 6.094/2007, que implantou o Plano de metas compromisso todos pela educação, ficou estabelecido que o IDEB seria o indicador da qualidade da educação brasileira como diz o parágrafo 3º do decreto, a qualidade da educação básica será aferida, objetivamente, com base no IDEB, calculado e divulgado periodicamente pelo INEP, a partir dos dados sobre rendimento escolar, combinados com o desempenho dos alunos, constantes do censo escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica – (SAEB),

composto pela Avaliação Nacional da Educação Básica – (ANAEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar <sup>14</sup>.

Em resumo, o IDEB é um indicador de resultados da proficiência dos estudantes na aprendizagem em âmbito nacional, e apesar ser um indicador de resultados e não de qualidade, é a partir dos resultados do IDEB que se tomam medidas que buscam a melhoria na qualidade da educação <sup>15</sup>.

### **2.3 PISA**

Se dentro do Brasil existe o IDEB para avaliar o desempenho educacional do país, a nível internacional temos o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). O PISA faz parte de um conjunto de avaliações e exames nacionais e internacionais coordenados pela Diretoria de Avaliação da Educação Básica (DAEB), do INEP. Atualmente, estudantes brasileiros participam de avaliações nacionais, dos estudos regionais coordenados pelo Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade da Educação (LLECE) e do PISA, coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)<sup>16</sup>.

Em método semelhante as avaliações de desempenho no Brasil, o PISA permite aferir as habilidades e conhecimentos dos estudantes de 15 anos em leitura, matemática e ciências, comparando com os resultados de desempenho dos alunos dos outros países participantes do programa.

O desempenho do Brasil no último exame do PISA realizado em 2015 não foi satisfatório. Em cada realização do exame é dado ênfase em uma das disciplinas propostas, em 2015 foi a vez de ciências, e a média nacional ficou muito aquém dos países mais bem colocados, tanto para escolas públicas e privadas <sup>17</sup>. O Brasil ficou entre as últimas colocações no ranking de 72 países participantes do exame, em todas as áreas abordadas pelo PISA <sup>16</sup>. No entanto, um fato interessante ocorreu neste exame, no que se diz respeito à diferença de desempenho entre alunos de escolas públicas e particulares, o resultado demonstrou que a diferença de desempenho entre as escolas públicas e particulares foi menor em comparação com países melhores colocados no ranking com um nível de desenvolvimento econômico superior ao brasileiro <sup>17</sup>. Então, isso quer dizer que as escolas públicas estão alcançando as escolas particulares na qualidade da educação? Não necessariamente, este resultado pode ser explicado à má formação de professores, tanto de escolas públicas como de escolas particulares, como foi explanado no tópico 4.1, apesar de ser esperado que as escolas particulares apresentem profissionais mais bem preparados, devido ao alto valor que é pago nas mensalidades dos

estudantes nesse seguimento de instituição dependendo da localidade, e também a melhor infraestrutura que as escolas particulares oferecem aos alunos. Outro fator que pode explicar este resultado é a grade curricular brasileira, que não oferece autonomia para os professores preparar suas aulas de modo que suas aulas sejam mais atrativas aos alunos, ocasionando assim o desinteresse nos conteúdos por parte dos discentes.

## **2.4 Educação em Manaus**

Na cidade de Manaus, localidade abordada na pesquisa, segundo dados do o Censo Escolar/INEP 2016 contava com cerca de 948 escolas de educação básica e um número superior a 540 mil estudantes <sup>18</sup>. Estes números colocam a capital do estado do Amazonas como uma das principais cidades em relação à quantidade de estudantes matriculados entre as capitais dos estados do Brasil, ficando atrás apenas das capitais mais populosas do Brasil, como São Paulo e Rio de Janeiro. No entanto, este número não chega a ser surpresa visto que, Manaus é a 7ª cidade mais populosa do país, segundo as estimativas do IBGE <sup>19</sup>. Apesar da quantidade de alunos matriculados nas escolas da cidade de Manaus ser uma das maiores do país, levando-se a discussão para um contexto geral do estado do Amazonas, o investimento por aluno segundo pesquisa realizada pelo site Terra no ano de 2012, apontava o estado Amazonas na última colocação entre o Distrito Federal e todos os demais Estados participantes da pesquisa, (excluindo os Estados do Alagoas, Goiás e Tocantins, por razão de suas secretarias de educação não responderem a equipe de reportagem da pesquisa), estes dados apontavam o Amazonas na 24ª colocação no ranking com um investimento por aluno no valor de R\$ 3.075,89 e na 1ª colocação o Distrito Federal, com um investimento por aluno de R\$ 10.942,86 <sup>20</sup>. Mesmo com essa diferença de investimento relevante entre o Amazonas e o Distrito Federal, tendo como base os resultados do IDEB 2015, observamos que para o ensino médio, ambos resultados do Amazonas e Distrito Federal, alcançaram o valor de 3,5, no entanto o Amazonas bateu a meta estipulada para o estado de 3,1 no IDEB, enquanto o Distrito Federal ficou abaixo da meta estipulada de 3,9. Analisando estes dados, podemos conferir na prática que apenas a quantidade de recursos financeiros investidos, não garante um desempenho superior dos estudantes como previsto nos trabalhos de Hanushek e Menezes-Filho já mencionados neste trabalho.

## 2.5 Fluxo escolar

Os fatores associados ao fluxo escolar no Brasil são discutidos há muitos anos, e ao final dos anos 80 existia um entendimento que a evasão escolar era o principal fator para a péssima qualidade de educação na época.

Em meio à vários trabalhos publicados sobre o tema, destaca-se Souza <sup>21</sup>, utilizando-se de micro dados disponibilizados pela PME, do IBGE, desenvolveu um modelo básico de fluxo escolar e apresentou a evolução dessas medidas no ingresso para o ensino médio, e investigou os fatores associados ao fluxo escolar chegando a resultados similares aos encontrados pelo já mencionado Hanushek, nos modelos que investigam os fatores associados à probabilidade de aprovação e de progresso escolar, mostrou-se que o background familiar é importante para explicar as chances de ser aprovado e continuar estudando ao longo do ciclo escolar. Além disso, demonstrou que a qualidade do ensino local, bem como a escolaridade e salários dos docentes afetam positivamente as chances de aprovação e de permanência na escola por parte dos estudantes, a apresenta um novo resultado na literatura brasileira ao correlacionar a atratividade do mercado de trabalho local com as medidas de fluxo escolar <sup>21</sup>.

Ainda se destacam trabalhos como o de Fátima Alves <sup>22</sup>, que buscou integrar o desempenho e o fluxo escolar de alunos que chegavam a antiga 4ª série antes da implementação do ensino fundamental com duração de 9 anos e Setubal <sup>23</sup>, que promove a discussão dos programas de correção de fluxo no contexto socioeconômico, cultural e político da sociedade contemporânea.

## 2.6 Correlação de medidas

Quando estamos fazendo algum trabalho que contenha dados estatísticos, muitas vezes precisamos saber o quanto uma medida interfere no resultado de outra. Esta medida pode ser calculada com precisão utilizando a análise de Correlação de Medidas. As técnicas de análise de correlação são uma ferramenta fundamental de aplicações em Ciências Sociais e do comportamento, Engenharia e das Ciências Naturais <sup>24</sup>.

Ao estudarmos a relação entre duas variáveis X e Y, a literatura define que devemos compreender os conceitos de covariância. A variância é uma estatística que através da qual chegamos ao desvio padrão que é conhecido como uma medida de dispersão. Da mesma maneira a covariância é uma estatística que nos leva ao coeficiente de correlação que mede o grau de associação “linear” entre duas variáveis aleatórias X e Y. Apesar da covariância ser

uma estatística adequada para a relação linear entre duas variáveis X e Y, ela não é adequada para comparar o grau de relação entre duas variáveis <sup>24</sup>.

Para estabelecer o grau de relação entre duas variáveis, se torna interessante o uso do coeficiente de Correlação de Pearson. Karl Pearson (Islington, Reino Unido, 1857-1936), desenvolveu o coeficiente de Pearson em conjunto com Sir Francis Galton (Birmingham, Reino Unido, 1822-1911) <sup>25</sup>.

O coeficiente de correlação de Pearson é calculado a partir da seguinte equação. (Equação 2)

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2] * [n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}} \quad (2)$$

O n significa o número total de observações, x e y significam as variáveis a serem trabalhadas. Os resultados encontrados a partir do coeficiente de correlação de Pearson variam entre -1 e 1 e podem ser interpretados da seguinte maneira, o sinal indica a direção do relacionamento entre as medidas, por exemplo, se uma medida aumentar a outra medida diminui, então os valores são inversamente proporcionais, o valor indica a intensidade na qual as medidas se relacionam, ou seja, quanto mais próximo dos extremos -1 e 1, maior será o grau de relacionamento entre as medidas, e quanto mais próximo de 0 menor será a relação entre os dados. Uma correlação perfeita acontece quando o resultado da equação é exatamente (-1 ou 1) e explica que o número de uma variável pode ser determinado precisamente ao saber o valor da outra. Em contrapartida, quando o resultado é 0, indica que não há relação entre as medidas <sup>26</sup>.

## 2.7 Ensino de Física em Manaus

Pela literatura atual a Física pode ser definida como uma ciência que busca descrever os fenômenos que ocorrem na natureza e prever a sua ocorrência como Ramalho <sup>27</sup> define. Mesmo estando presente em todos os lugares, muitas pessoas não tem a noção de como a Física está influenciando o mundo ao seu redor. Este problema começa desde quando os estudantes começam a estudar a Física nas escolas, muitas vezes a metodologia utilizada pelos educadores leva os alunos a não compreenderem a linguagem da Física e passarem a não gostar da matéria. O problema da falta de compreensão dos alunos enquanto a matéria de Física também passa pela deficiência na aprendizagem de conceitos importantes no ensino básico para o estudo da Física. O ensino de física nem sempre é uma tarefa fácil. A falta de conhecimentos

básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a Física no último ano do ensino fundamental <sup>28</sup>.

Outro problema na aprendizagem e assimilação dos conteúdos da Física pelos estudantes é a escassez de professores formados na área. É muito comum professores de áreas como a Matemática e Química ministrarem aulas de Física nas escolas não somente de Manaus, mas todo o Brasil. Levando em consideração apenas a cidade de Manaus, dados cedidos pela SEDUC – AM comprovam que existe uma grande cota de professores ministrando as aulas de Física mesmo sendo formados em outras áreas de ensino e muitos profissionais não possuem o título de licenciado. Estes professores acabam por resumir a Física apenas apresentando as fórmulas e equações para os alunos e conseqüentemente acabam por deturpar o objetivo da Física para o ensino médio que de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a Física deve apresentar-se como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos <sup>29</sup>. Este tipo de metodologia de ensino empregada por esses professores na qual ficam apenas nas teorias e não desenvolvem atividades práticas em laboratórios e etc. não é suficiente para despertar o interesse pela matéria por parte dos alunos e tão pouco é suficiente para satisfazer os PCNs, esses professores ministrando a matéria sem ligação com o cotidiano, acaba por se tornar mais um fator decisivo no baixo desempenho escolar dos estudantes na matéria de Física.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido utilizando-se do método de Pesquisa Bibliográfica, que é fundamentada em um estudo sistematizado desenvolvido com base em jornais, revistas, livros e redes eletrônicas, ou seja, materiais disponíveis ao público em geral <sup>30</sup>, e utilizando o tipo de investigação ex-post-facto, que traduzido para o português significa “a partir do fato passado” que é aplicada quando o pesquisador não pode controlar ou manipular variáveis, seja por que suas manifestações já ocorreram ou as variáveis não são controláveis, por exemplo o desempenho escolar dos estudantes no período em que o projeto se propõe a investigar, este desempenho é um fato consumado e não há maneiras de se alterá-lo. Tal tipo de investigação é responsável por verificar a relação entre as variáveis de certo objeto de estudo em uma pesquisa. Além da pesquisa bibliográfica, também serão utilizados alguns procedimentos de pesquisa quantitativa, que é um ramo no método científico que se utiliza de procedimentos estatísticos com o objetivo de quantificar opiniões e informações para um determinado estudo <sup>30</sup>. Portanto, a utilização desses métodos se justifica uma vez que, este trabalho se utilizará dados reunidos principalmente em sites online pertencentes à órgãos públicos para analisar um acontecimento em um intervalo de tempo passado, ainda se valendo de métodos estatísticos para responder algumas questões levantadas ao longo do próprio. O recurso para o estudo dos dados, será o método de análise de correlação e medidas de associação. A Análise de Correlação é uma ferramenta importante para as diferentes áreas do conhecimento, não somente como resultado final, mas como uma das etapas para a utilização de outras técnicas de análise <sup>24</sup>.

O espaço amostral da pesquisa será direcionado ao sistema de educação da cidade de Manaus, para alunos no ensino médio, em escolas públicas e particulares, com o objetivo geral de analisar as taxas de rendimento escolar no período e demonstrar na prática a diferença entre os seguimentos de instituições, relacionando-os com a média nacional nas taxas de rendimento escolar. Feito isso, será associado o desempenho escolar com os índices de estudantes por sala de aula, visando demonstrar a influência direta desse fator na performance dos alunos, utilizando-se do já mencionado método de análise de correlação.

Seguindo os objetivos propostos no trabalho, investigaremos um possível fator que interfere na proficiência dos estudantes na matéria de Física no ensino médio, associando os resultados de exames de proficiência disponibilizados pela Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino – Amazonas (SEDUC-AM), com a quantidade de professores que lecionaram a matéria nas escolas no período em que a pesquisa se propõe em investigar, tendo como objetivo, demonstrar com dados estatísticos, se esse fator interferiu de fato na proficiência

dos estudantes na área da Física, que é tida como umas das matérias que mais “arrancam o cabelo” dos estudantes no ensino médio.

### **3.1 Base de dados**

Como fonte para a coleta de dados necessários para o trabalho, foram utilizados como base principal da pesquisa, os microdados e as tabelas de indicadores educacionais que são disponibilizadas no site do INEP <sup>12</sup>, tabelas que são atualizadas anualmente, contendo vários indicadores, por exemplo, índices de distorção idade-série, professores com curso superior e etc. Neste trabalho foram utilizadas as tabelas de alunos por sala de aula, taxas de rendimento escolar do site do INEP.

Outra fonte de dados utilizados foi o site Qedu <sup>18</sup>, que se utiliza de dados estatísticos oficiais do INEP disponibilizados no censo escolar, para realizar um levantamento de dados sobre a educação em todas as unidades da federação, separados em regiões, estados e município, o que acaba por facilitar o trabalho dos pesquisadores ao estudar dados estatístico sobre a educação no Brasil.

Para análise da proficiência dos estudantes em física, usamos dados liberados pela SEDUC-AM sobre a quantidade de professores que lecionaram a matéria de Física no decorrer dos últimos anos na cidade de Manaus, além das notas do Sistema de Avaliação do Desempenho Educacional do Estado do Amazonas (SADEAM) que também através dos seu portal online, disponibiliza dados estatísticos relativos à proficiência dos estudantes em cada matéria. Também se fez uso de dados disponibilizados pela Universidade Federal do Amazonas sobre a evasão dos estudantes do curso de Física da universidade na tentativa de encontrar um fator determinante no desempenho escolar dos alunos em Física. Além disso, fizemos o uso de dados de artigos publicados relacionados ao tema de pesquisa e dados estatísticos de outros órgãos oficiais que aferem o desempenho escolar de estudantes como o IDEB e PISA, que determinam o desempenho de estudantes a nível nacional e internacional respectivamente.

## **4 RESULTADOS E DISCURSÃO**

Neste capítulo apresentamos os resultados das análises de desempenho escolar e os demais objetivos específicos propostos pelo trabalho, no qual foram utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica e quantitativa. Organizamos cada subtópico deste capítulo para abordar um objetivo específico, de modo que venha apresentar os resultados e discursão em conjunto das análises dos dados das variáveis a serem abordadas.

### **4.1 Desempenho escolar em Manaus entre 2011-2016**

O INEP é um órgão ligado ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), e disponibiliza em seu portal online dados sobre a educação em todo o País, os dados utilizados neste trabalho são os Indicadores educacionais<sup>2</sup>. Os indicadores educacionais variam desde as taxas de rendimento dos estudantes passando pela média de alunos por turma, remuneração média dos docentes e etc. No site do INEP podemos encontrar indicadores educacionais a partir do ano de 2006, estes são dados que atribuem valores estatísticos à qualidade do ensino, mas não somente ao rendimento dos estudantes, mas também o contexto social e econômico em que as escolas estão inseridas.

O desempenho escolar geralmente é avaliado por meio de exames de proficiência dos estudantes, por exemplo, o ANAEB (Avaliação Nacional da Educação Básica), a Prova Brasil e o IDEB, entretanto, também podemos aferir o desempenho escolar através das taxas de aprovação dos estudantes. Tendo em vista este objetivo, buscamos no site do INEP, as taxas de rendimento dos estudantes na cidade de Manaus e as demais regiões de Brasil para termos um comparativo entre capital do estado do Amazonas e o restante do país em relação a aprovação escolar dos estudantes. Com o auxílio do site Qedu<sup>18</sup>, que realiza um levantamento de dados sobre a educação no país baseando-se no Censo Escolar, que por sua vez é de autoria do INEP, levantamos os números de alunos matriculados em cada ano do período trabalhado.

Durante o período de 2011 até 2016, que era o último ano a conter dados estatísticos sobre os indicadores educacionais no portal online do INEP, no presente momento da pesquisa (março, 2018), averiguamos que na cidade de Manaus no ensino médio, houve em média aproximadamente 98.000 estudantes matriculados em instituições públicas e particulares, com uma taxa de aprovação variando entre 78% e 86%. Na tabela a seguir estão organizados estes dados contento as taxas de rendimento escolar (aprovação, reprovação e abandono escolar) recolhidos do INEP e a quantidade de matrículas de estudantes com base no Qedu. Nesta etapa,

as tabelas e gráficos foram elaborados para conter um panorama geral do desempenho escolar de escolas públicas e privadas de Manaus. (Tabela 1)

Tabela 1 - Desempenho escolar de Manaus, escolas públicas e privadas 2011-2016

Ano	Matrículas	Aprovação	Reprovação	Abandono
2011	92.797	81,7%	7,4%	10,9%
2012	97.791	80,3%	7,4%	12,3%
2013	98.207	79,4%	7,9%	12,7%
2014	100.718	78,6%	7,8%	13,6%
2015	101.254	82,1%	5,5%	12,4%
2016	101.623	85,3%	5,9%	8,8%
<b>Média Total</b>	<b>98.731</b>	<b>81,23%</b>	<b>6,98%</b>	<b>11,78%</b>

Fonte: INEP, Qedu.

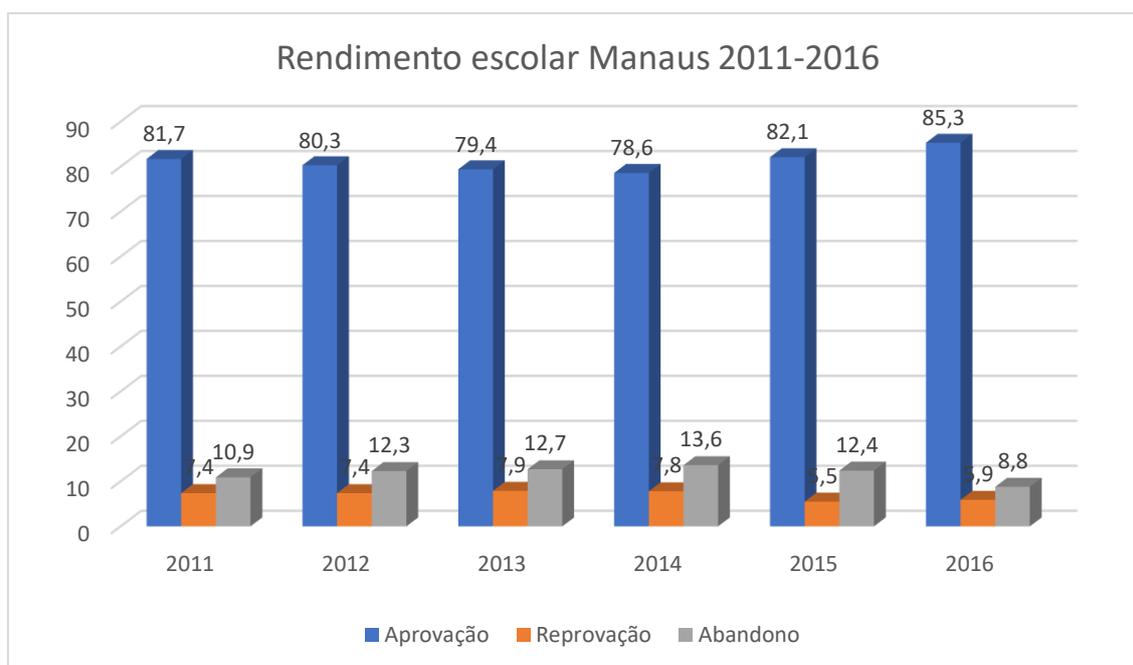
Na tabela 1, temos a quantidade total de alunos matriculados em cada ano e também a porcentagem de aprovações, reprovações e abandono escolar. No final da tabela temos o total de matrículas no período e as médias dos outros dados abordados. Analisando a tabela 1 podemos observar o aumento de 2011 até 2016 em cerca de 10,9% na quantidade de alunos matriculados no ensino médio em Manaus, chegando ao pico de crescimento no ano de 2016, todavia, este dado pode ser encarado sem nenhuma surpresa, visto que, com o crescimento populacional vivido em Manaus desde o começo do século <sup>31</sup>, é esperado uma quantidade maior de estudantes matriculados nas instituições de ensino.

No ano de 2014, ocorreu a menor taxa de aprovação escolar em todo o período pesquisado, este resultado abre espaço a uma nova discussão, o abandono escolar. Com apenas 78,8% de aprovação, 2014 foi o ano que apresentou a maior taxa de abandono escolar no período, calculado em 13,6% o total de estudantes abandonando as escolas no decorrer do ano letivo. Antes do fim dos anos 80 o abandono escolar era considerado o “calcanhar de Aquiles” da educação brasileira, no entanto trabalhos como o de Fletcher e Ribeiro <sup>32</sup>, elaboraram novos modelos de fluxo escolar, e demonstraram que o abandono escolar estava superestimado, o grande problema no fluxo escolar estavam nos alunos aprovados repetentes (alunos que mesmo aprovados na série tornavam a cursá-la novamente no ano seguinte) com isso, o debate nacional concentrou-se nas altas taxas de repetências como o grande problema da educação nacional <sup>21</sup>.

No entanto, este resultado curioso demonstra que o abandono escolar 30 anos depois da elaboração deste novo modelo de fluxo escolar, segue como um fator importante na tentativa de explicar o desempenho escolar dos estudantes.

A taxa de reprovação esteve na média de aproximadamente 7% no total de alunos reprovados nas escolas públicas e privadas na cidade de Manaus, e é observável uma queda na taxa de reprovação nos anos de 2015 e 2016 em comparação com o ano de 2011 onde esteve com 7,4% de reprovação. No gráfico a seguir (Gráfico 1), podemos observar com clareza a variação dos dados no decorrer dos anos.

Gráfico 1 - Taxas de Rendimento escolar dos estudantes de Manaus entre 2011-2016



Fonte: INEP.

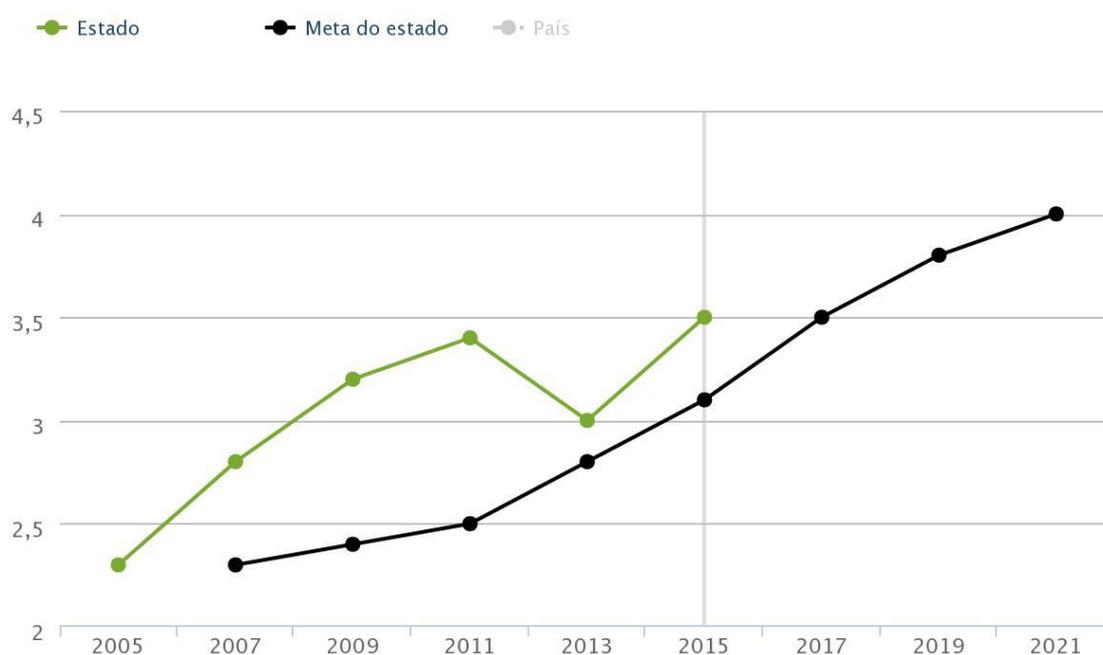
Podemos notar no gráfico 1 que o fator que mais influenciou na queda no número de aprovação foi o abandono escolar, que foi o parâmetro que obteve a maior variação no período, e também é notório que em 2014, ano em que houve o maior índice de abandono escolar, deu-se a menor taxa de aprovação no período, enquanto isso, as taxas de reprovação não se alteraram de maneira muito significativa, exceto uma ligeira queda em 2015 e seguido de um leve crescimento no ano 2016 em comparação aos anos iniciais do intervalo.

Estes dados se refletem no desempenho dos estudantes no principal exame de proficiência aplicado no Brasil, o IDEB. O fluxo escolar (progressão dos estudantes entre as séries do ensino regular) é um dos fatores levando em consideração no momento em se que é

calculado o resultado do IDEB de cada estado e cidade do país. É importante salientar que quanto maior o fluxo escolar, maior será o resultado do IDEB, em outras palavras, quanto maior for a taxa de aprovação dos alunos, melhor será o resultado do IDEB. Especificamente para Manaus em 2015, não foram disponibilizados os dados do IDEB para o ensino médio, todavia no estado do Amazonas em 2015, o fluxo escolar utilizado para foi calculado em 0,83 com a justificativa que para cada 100 alunos 17 não foram aprovados. Já a outra variável utilizada para se calcular o IDEB, o indicador de aprendizagem foi calculado em 4,21 (o indicador de aprendizagem é padronizado de acordo com as notas de Português e Matemática da Prova Brasil). Utilizando estes dois dados na Equação (1), chega-se ao resultado de 3,5. Um valor acima da meta estipulada para o estado que em 2015 foi definido em 3,1, no entanto este resultado está bem abaixo da meta estipulada para o Brasil que é 6,0 no IDEB. Na figura a seguir (Figura 1) podemos observar as metas estipuladas para o Amazonas até 2021.

Figura 1 - Evolução do IDEB Amazonas até 2021

#### EVOLUÇÃO DO IDEB



Fonte: Qedu.org.br. Dados do IDEB/INEP (2015)

#### 4.2 Diferença de desempenho escolar entre as escolas públicas e privadas de Manaus no ensino médio 2011-2016

Ao contrário do tópico 4.1, neste tópico iremos comparar os desempenhos escolares dos estudantes entre escolas públicas e particulares da cidade de Manaus no período entre 2011 e 2016 como foi definido no trabalho. Serão apresentados os dados de desempenho escolar dos estudantes de escolas públicas, em seguida, serão apresentados os dados de desempenho escolar das instituições de ensino particulares, lembrando que estes dados são as taxas de rendimento dos estudantes no ensino médio regular liberados pelo INEP. Após a apresentação dos dados, demonstraremos uma análise a respeito destes dados e a sua influência no desempenho escolar dos estudantes na cidade de Manaus.

Em Manaus no ano de 2011 existiam 54 escolas que ofereciam o ensino médio regular na cidade de Manaus, esta quantidade caiu para 50 em 2016, ou seja, quatro a menos que no ano de 2011<sup>18</sup>. Provavelmente o fator que deve ter ocasionado essa queda na quantidade de escolas foi a quantidade insuficientes de alunos matriculados para que se pudesse formar uma turma, então as escolas supostamente devem ter formado turmas apenas em outras séries da educação básica, senão encerraram as suas atividades.

Vejamos a tabela com os dados de desempenho escolar apenas das escolas públicas de Manaus. Inicialmente, como no tópico 4.1, os dados foram organizados de acordo com o ano em que se passou, e ao fim da tabela temos a quantidade total de matrículas e as médias dos demais valores exibidos na mesma. (Tabela 2)

Tabela 2 - Desempenho escolar dos estudantes de escolas públicas de Manaus 2011-2016

Ano	Matrículas	Aprovação	Reprovação	Abandono
2011	83.212	80,7%	7,2%	12,1%
2012	87.624	79,1%	7,3%	13,6%
2013	88.397	78,0%	8,0%	14,0%
2014	90.822	77,1%	7,8%	15,1%
2015	91.727	81,1%	5,4%	13,5%
2016	93.100	84,4%	6,0%	9,6%
Média total	89.147	80,07%	6,95%	12,98%

Fonte: INEP, Qedu.

Analisando previamente a tabela 2 podemos observar instantaneamente que levando em consideração apenas as escolas públicas, a taxa de aprovação sofre uma diminuição na medida que as taxas de reprovação e abandono escolar sofrem um aumento percentual na média dos resultados apresentados pelo INEP. Na tabela seguir apresentamos os dados de desempenho escolar das escolas privadas de Manaus. (Tabela 3)

Tabela 3 - Desempenho escolar dos estudantes de escolas privadas de Manaus 2011-2016

<b>Ano</b>	<b>Matrículas</b>	<b>Aprovação</b>	<b>Reprovação</b>	<b>Abandono</b>
2011	9.585	90,4%	9,0%	0,6%
2012	10.167	91,3%	8,1%	0,6%
2013	9.810	92,5%	7,1%	0,4%
2014	9.887	92,2%	7,4%	0,4%
2015	9.527	92,6%	7,0%	0,4%
2016	8.523	95,3%	4,4%	0,3%
<b>Média total</b>	<b>9.583</b>	<b>92,38%</b>	<b>7,17%</b>	<b>0,45%</b>

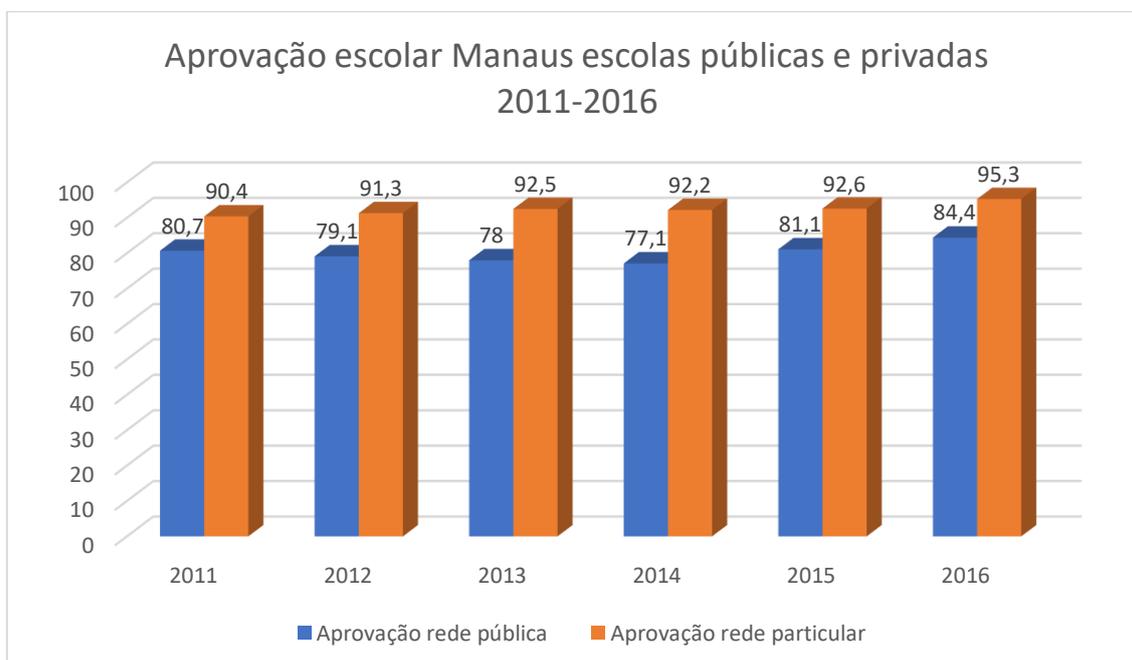
Fonte: INEP, Qedu.

Podemos observar nas tabelas 2 e 3 que a maioria dos estudantes matriculados nas redes de ensino de Manaus fazem parte das instituições públicas, em uma proporção de aproximadamente 90% de alunos matriculados em escolas públicas contra 10% de alunos em escolas particulares. Na tabela 3, vemos que o número que chama mais atenção é a taxa de abandono escolar que está abaixo de 1% na média em todos os anos do período, e a taxa de reprovação sofreu uma ligeira elevação em comparação com as escolas públicas. A taxa de abandono escolar aponta que para alunos com um nível socioeconômico superior aos alunos que estudam em escola pública, a taxa de reprovação é a que realmente interfere na média de aprovação dos estudantes, diferentemente nas escolas públicas onde a taxa de abandono escolar é o principal fator que interfere na média de aprovação dos alunos. Este resultado é importante pois, como já foi abordado em tópicos anteriores, a taxa de aprovação é utilizada para se calcular o IDEB de cada estado e cidade do país, então, os órgãos responsáveis pela qualidade da educação devem buscar maneiras de otimizar a aprendizagem dos estudantes, e buscar a diminuição do abandono escolar, principalmente nas escolas públicas. Os motivos para o acontecimento desta diferença gritante entre taxas de abandono escolar possivelmente estão no

background familiar dos alunos, seguindo os autores já citados <sup>1,8,12</sup>, os estudantes com o nível socioeconômico superior apresentam melhores condições para o estudo, com estabilidade financeira para compra de materiais escolares e instituições de ensino que apresentam melhores instalações físicas para o desenvolvimento da aprendizagem do estudante, ao contrário dos alunos com um baixo nível socioeconômico que muitas vezes sofrem para chegar nas escolas, que muitas vezes não possuem acomodações necessárias para o desenvolvimento da aprendizagem, ou vivem dramas familiares e precisam largar os estudos para trabalhar e ajudar nas “contas da casa” <sup>33</sup>.

Vejam no gráfico a seguir (Gráfico 2) os comparativos detalhados das taxas de aprovação entre as escolas públicas e particulares de Manaus.

Gráfico 2 - Taxas de Aprovação entre escolas públicas e privadas de Manaus 2011-2016

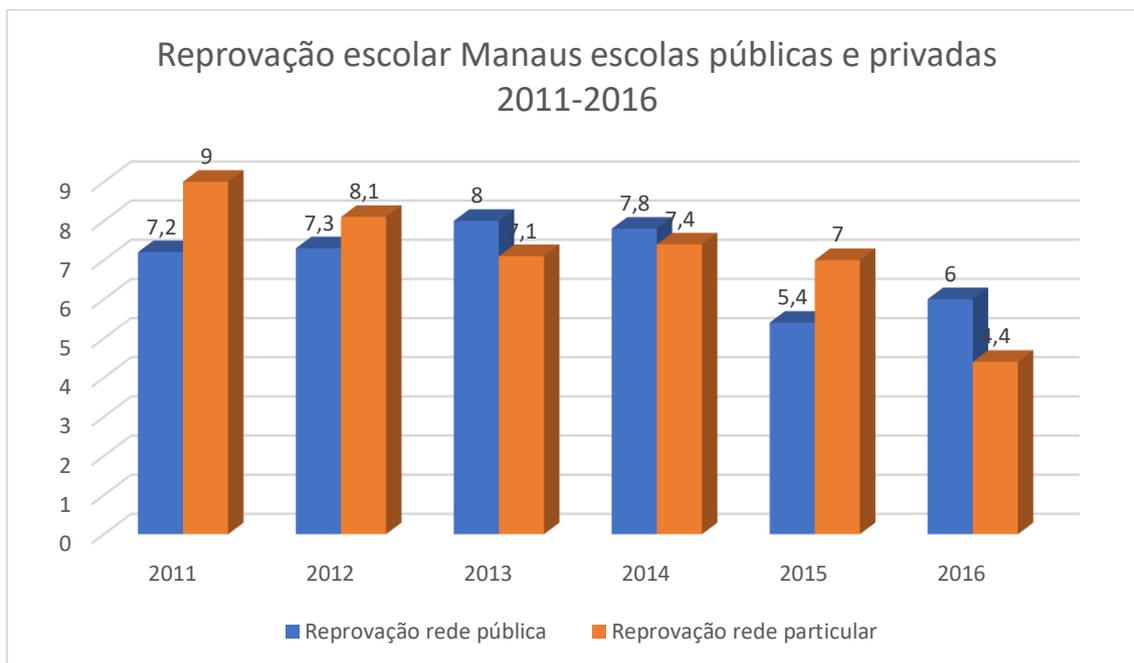


Fonte: INEP.

No gráfico 2 podemos observar que as escolas particulares obtiveram um desempenho superior as escolas públicas em todos os anos do período, com os melhores resultados no ano de 2016. Também é possível observar que as redes particulares aumentaram a sua taxa de aprovação a cada ano exceto 2014, quando obteve uma ligeira queda na taxa, já para as escolas públicas é notório que houve uma queda na taxa até 2014, coincidentemente o ano que a rede particular registrou uma baixa, e após 2014 as escolas da rede pública acabaram por conseguir os seus melhores resultados em todo o período nos anos de 2015 e 2016.

Abaixo temos o gráfico contendo o comparativo entre as taxas de reprovação dos estudantes de Manaus entre 2011-2016. (Gráfico 3)

Gráfico 3 - Taxas de Reprovação entre escolas públicas e privadas de Manaus 2011-2016

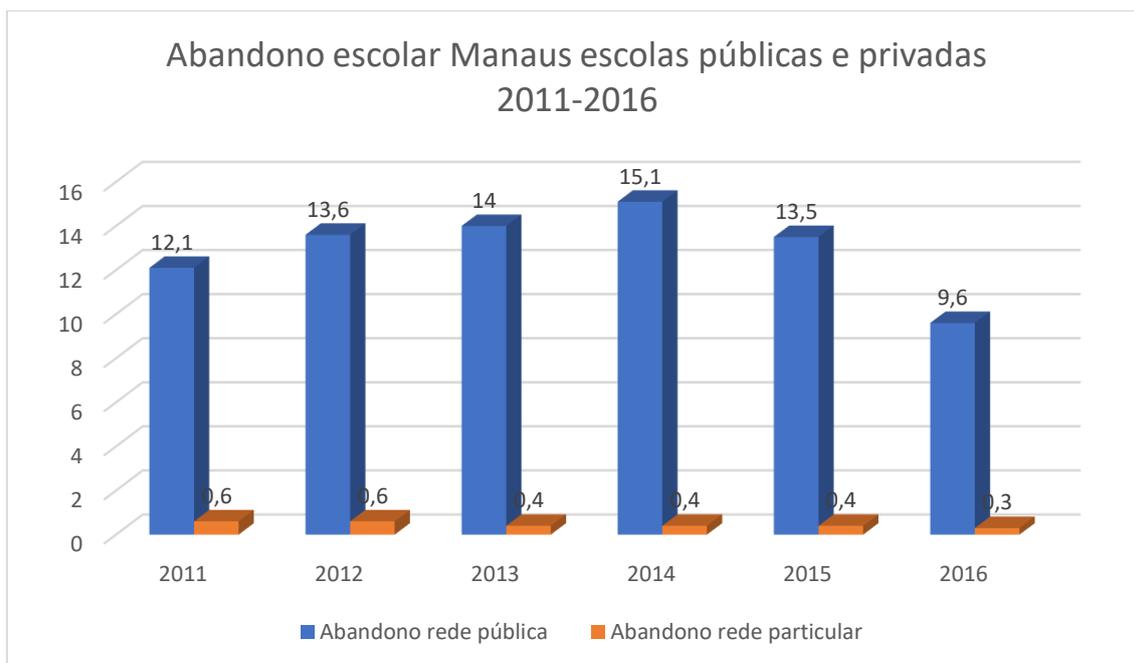


Fonte: INEP.

No gráfico 3 vemos as taxas de reprovação variaram bastante ao longo dos anos, no entanto, podemos observar nas tabelas 2 e 3 que as escolas públicas obtiveram uma média na taxa de reprovação ligeiramente menor que as escolas particulares. O que aparentemente é um bom resultado, pode não significar um bom resultado na aprendizagem dos alunos, visto que, mesmo com a taxa de reprovação abaixo das escolas particulares, os estudantes de escolas públicas apresentam resultados inferiores nos exames de proficiência em comparação com os estudantes de escolas particulares.

Em sequência, temos o gráfico do comparativo da taxa de abandono escolar entre as escolas públicas e privadas. (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Taxas de Abandono entre escolas públicas e privadas de Manaus 2011-2016



Fonte: INEP.

Como já mencionado no tópico 4.1, o abandono escolar é um fator importante na taxa de aprovação dos estudantes, no entanto, fica muito evidente que o abandono nas escolas particulares é praticamente irrelevante em comparação as escolas públicas. Com estes dados podemos apontar que as escolas públicas são responsáveis pela queda na taxa de aprovação dos estudantes quando levamos o debate para um contexto geral como foi apresentado no tópico 4.1.

Colocando o tema em um contexto geral como mencionado no tópico 2.3, a diferença de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no exame do PISA foi menor no Brasil do que países com um índice de desenvolvimento maior que o brasileiro, este fato possibilita afirmar que o contexto socioeconômico e o ambiente familiar dos estudantes é um fator determinante no desempenho escolar, mesmo entre alunos de escolas públicas e privadas. O exame do PISA realizado em 2015, aponta que os alunos com um nível socioeconômico superior obtiveram em média aproximadamente 38 pontos em ciências, no Brasil essa diferença ficou em 27 pontos<sup>34</sup>. Já que as escolas particulares possuem instalações físicas mais adequadas ao ensino, outro fator decisivo no desempenho escolar seria a qualificação docente, entretanto este dado revela que o nível de qualificação entre os profissionais das áreas pública e privada não está em grande diferença, reforçando ainda mais a importância da qualificação dos profissionais docentes, visto que, mesmo as escolas que tem condições de contratar

profissionais melhores qualificados para exercer a profissão docente, também possuem dificuldades para engajar no seu corpo docente profissionais realmente qualificados no país, o que acaba por afetar a aprendizagem de ambos seguimentos de instituições.

#### **4.3 Diferença de desempenho escolar entre as escolas de Manaus no ensino médio e o restante do País entre 2011-2016**

No tópico 4.1 observamos o desempenho escolar dos estudantes de Manaus no ensino médio de modo geral, categorizando os estudantes de escolas públicas e privadas de modo único, neste tópico utilizamos este mesmo método para apresentarmos um comparativo do desempenho escolar entre as redes de ensino da cidade de Manaus e as regiões do Brasil e a média nacional de desempenho escolar.

Na tabela a seguir temos os dados de desempenho escolar do Brasil de estudantes no ensino médio entre os anos de 2011 a 2016. (Tabela 4)

Tabela 4 - Rendimento Brasil 2011-2016

<b>Ano</b>	<b>Matrículas</b>	<b>Aprovação</b>	<b>Reprovação</b>	<b>Abandono</b>
2011	8.400.689	77,4%	13,1%	9,5%
2012	8.376.852	78,7%	12,2%	9,1%
2013	8.312.815	80,1%	11,8%	8,1%
2014	8.300.189	80,3%	12,1%	7,6%
2015	8.074.881	81,7%	11,5%	6,8%
2016	8.131.988	81,5%	11,9%	6,6%
<b>Média total</b>	<b>8.266.235</b>	<b>79,95%</b>	<b>12,1%</b>	<b>7,95%</b>

Fonte: INEP.

De acordo com os dados do INEP apresentados na tabela 1, Manaus obteve em média 81,23%, o que coloca a cidade com resultado acima da média nacional de aprovação entre 2011 e 2016. Manaus também apresenta um resultado mais satisfatório que a média nacional em relação a taxa de reprovação, como visto na tabela 1, a média de reprovação em Manaus registrou o valor de 6,98% enquanto a média nacional registrou a marca de 12,1% de reprovações no período, todavia Manaus vai mal em comparação com a média nacional em

respeito ao abandono escolar, no qual a capital do Amazonas apontou a média de 11,78% no tempo em que a média brasileira contabilizou o valor de 7,95%.

Como vimos anteriormente, Manaus obteve uma taxa de aprovação superior à média nacional, na tabela a seguir (Tabela 5) apresentamos as médias entre os dados de desempenhos das cinco regiões administrativas do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) juntamente com a cidade de Manaus durante o intervalo de tempo, seguido de uma análise comparativa entre essas regiões e a cidade de Manaus.

Tabela 5 - Desempenho escolar Manaus x Regiões 2011-2016

<b>Região</b>	<b>Aprovação</b>	<b>Reprovação</b>	<b>Abandono</b>
Manaus	81,23%	6,98%	11,78%
Norte	76,35%	10,61%	13,03%
Nordeste	78,91%	10,98%	10,1%
Sudeste	82,25%	12,18%	5,57%
Sul	78,33%	14,01%	7,35%
Centro-Oeste	77,73%	14,15%	8,12%

Fonte: INEP.

Na tabela 5, vemos que em relação a taxa de aprovação a região administrativa brasileira que apresentou os melhores resultados foi a região Sudeste, com 82,25% em média de alunos aprovados durante o intervalo. A região Sudeste também se destaca em relação à taxa de abandono escolar contendo o menor resultado em média no período conseguindo o valor de 5,57%. A cidade de Manaus obteve resultados superiores a todas as regiões do Brasil com exceção à região Sudeste no que diz respeito a taxa de aprovação média, Manaus também alcançou o melhor resultado em relação a taxa de reprovação, na qual as regiões Centro-oeste e Sul atingiram mais que o dobro do resultado de Manaus.

O grande “problema” de Manaus nas taxas de rendimento, o abandono escolar parece ser o fator que mais atrapalha a região que obteve o pior desempenho nas taxas de aprovação, justamente a região em que Manaus se encontra. A região Norte do Brasil apesar de apresentar em média a taxa de reprovação mais eficiente no período, foi muito prejudicada com a mais alta taxa de abandono escolar entre todas as regiões com total de 13,03%, este resultado na prática é superior aos resultados das regiões Sudeste e Sul somados.

#### 4.4 Desempenho escolar X quantidade de alunos por sala de aula

Nos tópicos anteriores podemos observar o desempenho escolar dos alunos de Manaus no ensino médio entre 2011 e 2016, vimos que o principal fator que interfere na taxa de aprovação na cidade é o abandono escolar, também vimos que as escolas particulares tem um rendimento superior as escolas públicas, além disso, observamos que as taxas de desempenho escolar de Manaus é superior à média nacional em relação à quantidade de aprovação e reprovação, ficando atrás apenas na região Sudeste nestes quesitos, no entanto, a média de abandono escolar é superior somente à média da região Norte.

Neste tópico buscamos apresentar dados estatísticos sobre um fator determinante sobre o desempenho escolar dos estudantes de Manaus, a quantidade de alunos por sala de aula. Existem diversos fatores que influenciam no nível de proficiência dos estudantes nas escolas, em qualquer modalidade de ensino, seja nos primeiros anos de ensino fundamental, ensino médio e até o ensino superior, fatores como a falta de capacitação dos professores, escolaridade da mãe, distorção idade-série, problemas familiares e etc. são fatores que ocasionam uma queda no rendimento dos alunos <sup>1</sup>. Todavia um fator pouco enfatizado em pesquisas educacionais que aferem o nível de proficiência dos estudantes é a quantidade de alunos por sala de aula.

Existe uma polemica em relação a quantidade de alunos por sala de aula como um fato que interfira na qualidade de ensino, trabalhos como Menezes-Filho <sup>1</sup> apontam que a quantidade de alunos por sala é um dado estatístico não significativo na qualidade da educação e apresentam uma proposta para que se aumente o tamanho das turmas pois seus estudos indicam que os alunos que mais de 4-5 horas em sala de aula adquirem melhores resultados na qualidade da educação, então aumentando o tamanho das turmas os alunos passariam mais tempo na escola. Por outro lado, outros trabalhos como Mishel e Rothstein <sup>35</sup> indicam justamente o contrário, quanto menor a quantidade de alunos por sala de aula melhor será o desempenho escolar dos estudantes.

Levando a discussão para a realidade de Manaus, levantamos os dados cedidos pelo INEP sobre a quantidade de alunos por sala em cada ano do período como podemos observar na tabela 6, onde organizamos a quantidade média de alunos por sala de aula de acordo com o seu respectivo ano juntamente com a sua respectiva taxa de aprovação dos estudantes no período.

Tabela 6 - Quantidade de alunos por sala e aprovação em Manaus 2011-2016

Ano	Alunos por sala de aula	Aprovação
2011	37,0	81,7%
2012	38,4	80,3%
2013	38,2	79,4%
2014	38,1	78,6%
2015	37,3	82,1%
2016	36,5	85,3%
Média total	37,58	81,23%

Fonte: INEP

Apenas ao observar a tabela 6, é possível notar uma aparente relação entre os dois dados, pelo motivo que quando se foi registrado a menor quantidade de alunos por sala de aula obteve-se a maior taxa de aprovação de estudantes, resultado que Mishel e Rothstein<sup>35</sup> apontavam como ocorrente nestes casos de turmas menores, no entanto, foi necessário o uso de algum método confiável para estabelecer uma relação entre os dois fatores, não apenas supondo que a correlação é verdadeira e a quantidade menor de alunos por turma realmente melhora o desempenho escolar dos estudantes. Para poder estabelecer uma relação entre as duas variáveis utilizamos o método estatístico conhecido como o coeficiente de correlação de Pearson, onde tentamos estabelecer um grau de relação entre os dois fatores. Na tabela a seguir (Tabela 7) temos os dados necessários para encontrar o valor do coeficiente de correlação de Pearson, a quantidade de alunos por turma, dado também disponibilizado pelo INEP e a taxa de aprovação na qual já trabalhamos em tópicos anteriores. Definimos como X a variável da quantidade de alunos por sala e Y a taxa de aprovação, as colunas que apresentam  $X^2$ ,  $Y^2$  e o produto de  $X*Y$ , representam dados necessários para se utilizar a equação (2) que calcula o coeficiente de correlação de Pearson, ao final da tabela temos os somatórios dos dados.

Tabela 7 - Calculando o coeficiente de correlação de Pearson

Medida	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	(X*Y)
1	37,0	81,7	1.369,00	6.674,89	3.022,90
2	38,4	80,3	1.474,56	6.448,09	3.083,52
3	38,2	79,4	1.459,25	6.304,36	3.033,08
4	38,1	78,6	1.451,61	6.177,96	2.994,66
5	37,3	82,1	1.391,29	6.740,41	3.062,33
6	36,5	85,3	1.332,25	7.276,09	3.113,45
Total	225,5	487,4	8.477,96	39.621,80	18.309,94

Fonte: INEP, o autor.

Após a realização dos cálculos, pegamos os resultados e os substituímos na equação (2), chegando a seguinte equação:

$$r = \frac{6(18.309,94) - (225,5) * (487,4)}{\sqrt{[6(8.477,96) - (225,5)^2] * [6(39.621,80) - (487,4)^2]}}$$

Resolvendo a equação ficamos com:

$$r = \frac{109.859,64 - 109.908,70}{\sqrt{17,51 * 172,04}}$$

$$r = \frac{-49,06}{54,88}$$

$$r = -0,89$$

Realizando as operações matemáticas encontramos o valor do coeficiente de correlação de Pearson que foi  $r = -0,89$ . Este resultado indica que ocorreu uma forte relação entre a quantidade de alunos por sala e a taxa de aprovação dos estudantes na cidade de Manaus entre 2011 e 2016 no ensino médio. O sinal negativo na resposta indica que os valores são inversamente proporcionais, ou seja, quando a quantidade de alunos por sala diminuiu a taxa de aprovação dos estudantes aumentou sua porcentagem.

#### 4.5 Desempenho escolar na matéria de Física no ensino médio em Manaus

Depois de chegar à conclusão que a quantidade de alunos por sala de aula teve uma forte relação com a taxa de aprovação dos estudantes em Manaus, buscamos neste tópico analisar o desempenho dos estudantes na matéria de Física no período. Utilizando-se de dados cedidos pela SEDUC-AM, realizamos uma análise na proficiência dos estudantes nas notas do SADEAM na área da Física, dado que também foi cedido pela SEDUC-AM para a realização deste trabalho.

Trabalhos como Menezes-Filho <sup>1</sup> e Gabrielle <sup>12</sup> apresentam diversos fatores que determinam o desempenho escolar dos estudantes, por exemplo, para Menezes-Filho um dos fatores que mais afetam o desempenho escolar do aluno é a escolaridade da mãe, segundo os dados de sua pesquisa, ter a mãe com o ensino superior aumenta o desempenho dos estudantes nas suas respectivas séries. Diante do fato de que os determinantes de desempenho escolar conterem diversos fatores, no qual seria extremamente complicado reunir todos em apenas um trabalho, sendo que até uma lâmpada com defeito na sala de aula poderia ser um motivo para o desempenho escolar dos estudantes não ser satisfatório, trabalharemos com um dado acessível e ligado diretamente ao desempenho escolar dos estudantes, a quantidade de professores licenciados atuando na rede pública na cidade de Manaus na matéria de Física.

A matéria de Física é sem dúvidas uma das matérias do ensino regular que mais dificultam a vida dos estudantes, seja no ensino médio ou até mesmo o ensino superior, como ocorre na Universidade Federal do Amazonas (UFAM) onde o curso de Física entre 2010 e 2016 possuiu uma alta taxa de evasão escolar e uma quantidade pequena de alunos formados <sup>36</sup>, a baixa quantidade de alunos que conseguem concluir o curso e obter o título de licenciado só reforça a “fama” que a Física é uma matéria com um nível de dificuldade elevado. Estudos apontam que os grandes vilões dos estudantes quando ingressam no curso superior em Física são os conceitos de Física básica, além da interpretação de gráficos ser deficiente <sup>37</sup>, reforçando a tese de que o ensino básico não atende as expectativas dos PCNs de Física e não está sendo capaz de desenvolver os conhecimentos e habilidades necessárias para o aluno no decorrer vida acadêmica. Após esbarrarem nessas dificuldades muitos alunos não conseguem prosseguir no curso de Física e acabam abandonando a graduação, o que gera um ciclo vicioso afetando diretamente o quantitativo de professores licenciados, obrigando a secretaria de educação a alocar professores de outras matérias para lecionar física. Mesmo os alunos que adquirem o título de licenciado ao se formar na graduação não possuem garantias que estão aptos a lecionar e transmitir os seus conhecimentos para os estudantes nas escolas, pois se tomarmos como base

o concurso público realizado pela SEDUC-AM em 2014 <sup>38</sup> podemos notar que para a cidade de Manaus para professor 20 horas em Física continha um total de vagas igual a 57 e um total de 102 inscritos com uma totalidade de 1,79 candidatos por vaga, apenas 11 pessoas foram aprovadas no concurso, ou seja, aproximadamente 10% de candidatos aprovados, não chegando nem perto da metade do total de vagas disponíveis. Este resultado demonstra na prática que a formação de professores de Física é bastante deficitária na cidade de Manaus, ainda que o professor tenha o título de licenciado ele não está realmente preparado para ministrar as aulas pois não domina plenamente os assuntos da matéria.

Mesmo com a ementa do ensino médio conter assuntos mais enxutos com a parte matemática da Física mais simples, é notório a dificuldade que os alunos possuem de compreender os conceitos físicos, conceitos simples como velocidade média de um objeto se deslocando no espaço e as três leis de Newton já são suficientes para tirar o sono dos estudantes. Essa dificuldade se agrava ainda mais quando o professor de Física não possui a formação necessária para ministrar as aulas, há muitos professores que ministram as aulas de Física com formação em outras áreas, a mais comum a Matemática. A Física por conter uma linguagem matemática muitas vezes acaba por ficar associada apenas com fórmulas e equações matemáticas, por exemplo, a famosa equação de Einstein  $E = mc^2$  (energia é igual a massa vezes aceleração ao quadrado) ou a segunda lei de Newton  $F = ma$  (força é igual massa vezes aceleração) são equações que muitas pessoas conhecem mas não sabem explicar a sua finalidade, e este é um fator decisivo no desempenho escolar dos estudantes, ao se colocar professores de outras áreas de ensino para ministrar Física, de fato o que passa é que estes professores sabem solucionar as equações da física, no entanto não possuem a instrução necessária para transmitir os conceitos físicos de maneira que os estudantes compreenda-os e tão pouco venha a despertar o interesse da matéria pelo aluno, como aponta Camargo <sup>39</sup> em seu trabalho relatando a dificuldades de professores formados em outras áreas de ensino no magistério de Física, na qual estes professores criticam as suas próprias abordagens utilizadas nas suas aulas, colocando explicitamente suas dificuldades em trabalhar conceitos, e apresenta entre outras, a proposta de repensar as abordagens metodológicas utilizadas nas disciplinas de conhecimento específico, incorporando metodologias inovadoras, evitando a fragmentação e privilegiando o estudo conceitual e a integração da teoria/prática, pois a teoria/prática é apontada como um fator determinante na formação de novos professores para Camargo <sup>39</sup>.

Após o número de professores de Física aprovados no concurso da SEDUC-AM não ser suficiente sequer para completar as vagas disponíveis, levantamos a quantidade de professores que lecionam a matéria de Física nas escolas públicas de Manaus, reforçando que

estes dados foram cedidos pela SEDUC-AM. Na figura a seguir podemos observar a formação dos professores que lecionam a matéria no estado do Amazonas em 2018.

Figura 2 - Formação dos professores de Física Amazonas

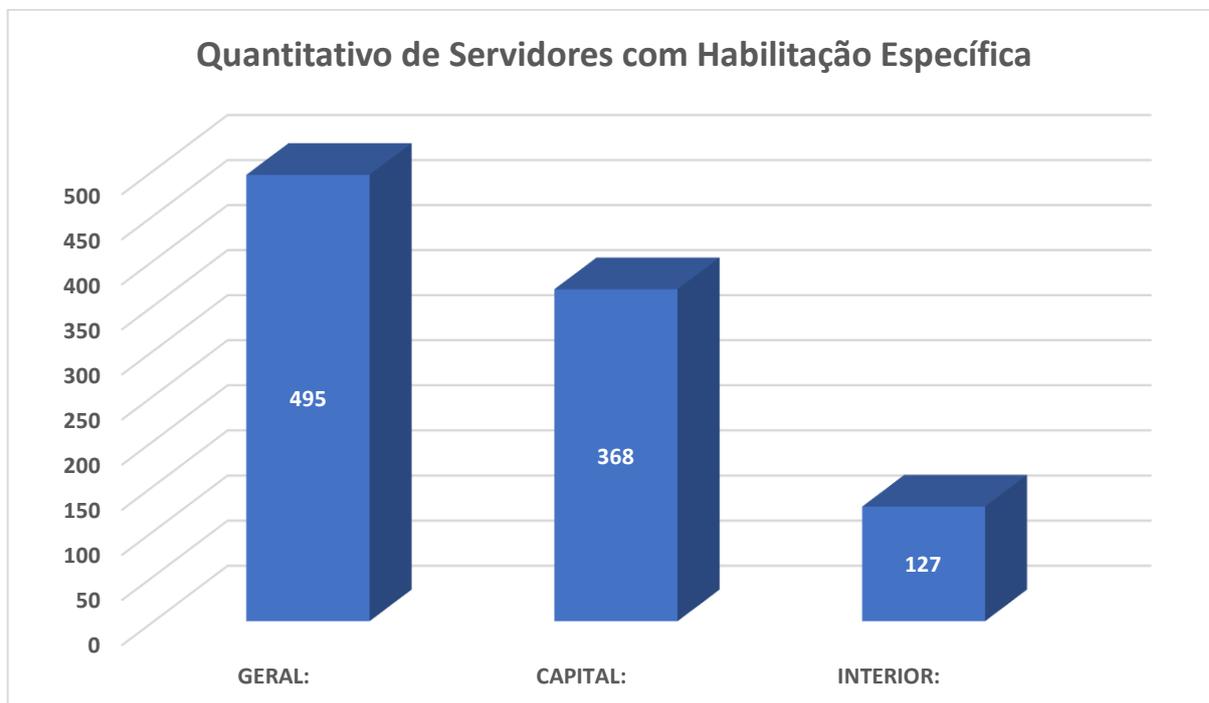
Habilitação na C.Ma. Física:		Total	
B. Agronomia	3	817	817
B. Ciências Contábeis	3		
B. Ciências Econômicas	1	Habilitação na C.Ma. Física, Resumido:	
B. Engenharia Agrícola	1	Física	335
B. Engenharia Civil	1	Matemática	318
B. Engenharia de Pesca	1	Licenciaturas	710
B. Engenharia Elétrica	2	Bachareis	85
B. Engenharia Florestal	1	Sem informação	10
B. Sistema de Informação	1		
L. Ciências Biológicas	25		
L. Ciências Naturais	25		
L. Educação Física	4		
L. Filosofia	3		
L. Física	335		
L. Geografia	2		
L. História	5		
L. Intercultural Indígena	2		
L. Língua Portuguesa	2		
L. Matemática	318		
L. Pedagogia	18		
L. Química	33		
Magistério Indígena	1		
Normal Superior	19		
Outro curso Bacharelado	1		
Vazio	10		

Fonte: SEDUC-AM

A figura 2 contém o quantitativo de professores com carga maior (40 horas semanais de trabalho) para fins demonstrativos da variação de formação dos professores no estado do Amazonas, podemos notar que grande parte dos professores que atualmente lecionam a matéria são formados em outras áreas de ensino. Destaca-se o quantitativo de professores formados em matemática em número bastante próximo ao número de professores formados em Física. Marcelo <sup>40</sup> ao entrevistar um professor de Matemática que ministra a matéria de Física revela que ao ministrar a matéria de Física o docente enxerga a Física como uma matéria estritamente experimental e voltada para aplicação de conceitos matemáticos, o que acaba ocasionando um impacto no desenvolvimento do docente no ambiente escolar.

Na capital Manaus o quantitativo de professores com a habilitação específica em Física é apresentado no seguinte gráfico.

Gráfico 5 - Total de professores habilitados em Física



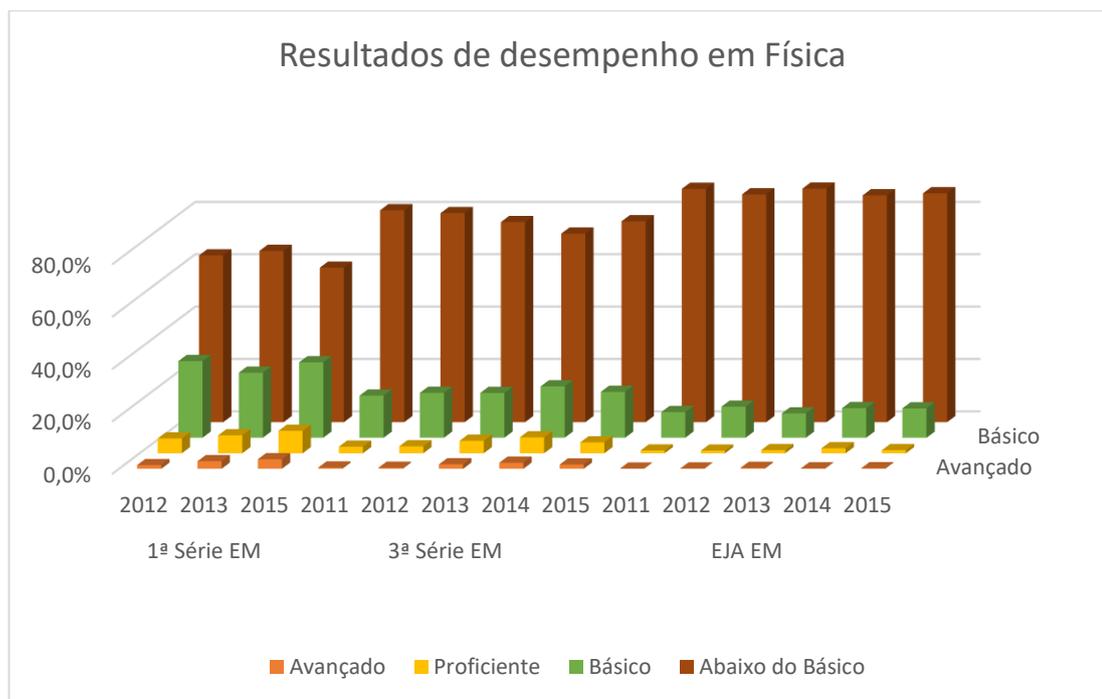
Fonte: SEDUC-AM

No gráfico 5 observamos que na capital Manaus o quantitativo de professores de Física licenciados é 368, número próximo do triplo de professores licenciados em todo o estado do Amazonas. Este registro revela um dado preocupante para o estado do Amazonas, supondo que o quantitativo de professores de Física não atende as necessidades da cidade de Manaus, então o estado do Amazonas está em uma situação “aterrorizadora” com a falta de profissionais capacitados em Física.

Todos estes dados a respeito do baixo quantitativo de professores de Física e a má formação dos docentes se refletem no momento em que é calculada a proficiência dos estudantes na matéria pelo SADEAM.

O SADEAM aplica testes para avaliar o desempenho em Física e outras matérias dos estudantes na 1ª e 3ª série do ensino médio e algumas séries do ensino fundamental. Os resultados de proficiência obtidos no Amazonas não são nada animadores como aponta o próximo gráfico.

Gráfico 6 - Proficiência dos estudantes no Amazonas



Fonte: SEDUC-AM

É perceptível que a maioria esmagadora dos estudantes no estado do Amazonas estão alocados em um nível considerado abaixo do básico pelo SADEAM na matéria de Física, principalmente para alunos dos EJA (Educação de Jovens e Adultos – ensino médio). A série que alcançou melhores resultados em Física no SADEAM foi a 1ª série regular do ensino médio, no entanto possuindo um quantitativo de alunos abaixo do básico elevado e uma quantidade de alunos com nível básico não muito satisfatória, porém relativamente superior à 3ª série do ensino médio e EJA. A cidade de Manaus apresenta resultados similares aos resultados obtidos pelo Amazonas, tomando como exemplo o SADEAM 2015 vemos que os estudantes no primeiro ano do ensino médio que estão em um nível considerado abaixo do básico atingem um nível de 56,1% enquanto que 74% dos alunos do terceiro ano estão abaixo do básico. Estes dados se repetem nos demais resultados anuais (entre 2011 e 2015) do SADEAM cedidos pela SEDUC-AM.

Certamente existem diversos fatores que contribuem para este desempenho que pode ser considerado preocupante dos estudantes na matéria de Física, mas sem dúvidas os dados apontam que o quantitativo de professores de outras áreas ministrando as aulas de Física em Manaus aparenta ser um fator decisivo no desempenho escolar dos estudantes, bem como a formação dos docentes em Física ser deficitária ao ponto de não conseguir a aprovação nos concursos públicos realizado pela Secretaria de Educação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou em dados estatísticos, mensurar o nível de desempenho escolar dos estudantes da cidade de Manaus, analisando os índices de aprovação, reprovação e abandono escolar entre os anos de 2011 e 2016. Após todas observações realizadas concluímos que a taxa de aprovação dos estudantes em Manaus atingiu um nível ligeiramente superior à média nacional ficando atrás em relação à região Sudeste, no entanto, os altos índices de abandono escolar se mostraram um fator determinante no desempenho escolar das escolas públicas e privadas de Manaus, principalmente, levando-se em consideração as taxas registrada pelas escolas públicas, uma vez que as escolas particulares registraram taxas de abandono escolar cujo valor não influenciou de maneira significativa no desempenho escolar geral registrado em Manaus. A taxa de abandono escolar mostrou-se como o grande diferencial entre os dois tipos de redes de ensino na cidade de Manaus, o que gera consequências diretas no IDEB entre escolas públicas e privadas. A respeito das escolas públicas e privadas, os exames do PISA apontam que a diferença de desempenho entre as redes de ensino no Brasil é menor em comparação com países desenvolvidos, todavia os resultados de desempenho do IDEB ainda assim, sugerem que os alunos das redes particulares possuem um coeficiente de aprendizagem elevado em comparação aos alunos de escolas públicas. A partir desta conclusão propõe-se o desenvolvimento de novas políticas públicas visando a redução na taxa de abandono escolar nas escolas públicas na cidade de Manaus tendo como objetivo elevar o fluxo escolar e assim, alcançar melhores resultados no IDEB.

Outro dado de desempenho analisado foi o quantitativo de alunos por sala de aula como determinante no rendimento escolar dos alunos. Para isso utilizamos um recurso estatístico para estabelecer uma relação entre a quantidade de alunos por sala de aula com a taxa de aprovação, o coeficiente de correlação de Pearson. Após realização das análises e resolução da equação envolvida no método, o coeficiente de correlação de Pearson mostrou-se muito eficiente para estabelecer a relação entre as medidas, apresentando um resultado relevante de correlação entre as variáveis. Verificando-se o resultado encontrado pela equação, o coeficiente de correlação de Pearson sugere que ocorreu uma forte interação entre as medidas, ou seja, a taxa de aprovação aparenta ter relação direta com a quantidade de alunos por sala de aula, com as variáveis estabelecendo uma relação que assume valores inversamente proporcionais, sendo assim, quando a quantidade de alunos por sala diminui, a taxa de aprovação aumenta e vice-versa. Feito essa análise, poderíamos propor a redução no quantitativo de alunos por sala de aula, no entanto para a realidade de Manaus esta medida não

seria viável por motivos que a cidade não possuiria um quantitativo de instituições de ensino suficientes para matricular todos os alunos que ficariam sem escola, então propõe-se uma medida a médio e longo prazo para a construção de novas escolas, para aos poucos diminuir a quantidade de alunos por sala e obter melhores resultados nas taxas de aprovação, além disso, a construção de novas escolas possibilitaria a formação de novos empregos e o incentivo à formação e qualificação docente.

Para concluir analisamos o desempenho escolar dos estudantes na matéria de Física, por meio das notas de proficiência do SADEAM, e observamos que os resultados obtidos pelos estudantes na matéria demonstram uma realidade preocupante na aprendizagem de Física, na medida que a maioria dos alunos apresentaram um nível considerado abaixo do básico pelo SADEAM, e poucos atingiram o nível básico de aprendizagem. Um dos motivos deste desempenho nada satisfatório pode ser apontado como a falta de profissionais formados e devidamente licenciados para lecionar a matéria de Física, para isso, podem ser considerados como fatos originadores a evasão nos cursos de Física ou ainda a má formação dos profissionais responsáveis por transmitir conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento escolar e formação dos cidadãos. Por fim, este trabalho propõe que os órgãos responsáveis pela educação busquem investir na formação e qualificação de professores de Física, não somente pela necessidade de preencher a grande quantidade de vagas disponíveis para as escolas, mas também buscando a melhoria e o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e o desempenho escolar dos estudantes da cidade de Manaus.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. **Os determinantes do desempenho escolar do Brasil**. IFB, 2007.
2. INEP. **Indicadores Educacionais**, Disponível em:  
<<http://www.portal.inep.gov.br/indicadores-educacionais>>. Acesso em: 06 fev. 2018.
3. MORAES, André Guerra Esteves de; BELLUZZO, Walter. **O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil**. Nova Economia, v. 24, n. 2, p. 409-430, 2014.
4. AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino do Amazonas, SEDUC-AM. **Gerência de Ensino Médio**. Manaus, AM. 2018
5. SADEAM. **Padrões de Desempenho e Níveis de Desempenho**. Disponível em:  
<<http://www.sadeam.caedufjf.net/padroes-de-desempenho/>> Acesso em: 10 abr. 2018.
6. SCHULTZ, Theodore W. **Investment in human capital**. The American economic review, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961.
7. BECKER, Gary S. **Investment in human capital: A theoretical analysis**. Journal of political economy, v. 70, n. 5, Part 2, p. 9-49, 1962.
8. LOBO, Gustavo Dantas; DA CUNHA CASSUCE, Francisco Carlos; CIRINO, Jader Fernandes. **Avaliação do Desempenho Escolar dos Estudantes da Região Nordeste que Realizaram o ENEM: Uma Análise com Modelos Hierárquicos**. Disponível em:  
<<http://www.revistaespacios.com/a17v38n05/a17v38n05p12.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2018
9. MINCER, Jacob. **Investment in human capital and personal income distribution**. Journal of political economy, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.
10. SALEJ, Silvio. **Quarenta anos do Relatório Coleman: capital social e educação**. Educação Unisinos, v. 9, n. 2, p. 116-129, 2005.

11. HANUSHEK, Eric A. **The impact of differential expenditures on school performance**. Educational researcher, v. 18, n. 4, p. 45-62, 1989.
12. GABRIELLE, A. et al. **Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 31, n. 2, p. 367-394, 2014.
13. FERNANDES, Reynaldo. **Índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB)**. MEC--Ministério da Educação, INEP--Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.
14. BRASIL. **Decreto n. 6.094**, de 24 de abril de 2007. Plano de metas compromisso todos pela educação, Brasília, DF, 24 abr. 2007. Disponível em: <[planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm](http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm)>. Acesso em: 11 fev. 2018.
15. CHIRINÉA, Andréia Melanda; DA FONSECA BRANDÃO, Carlos. **O IDEB como política de regulação do Estado e legitimação da qualidade: em busca de significados**. Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, v. 23, n. 87, p. 461-484, 2015.
16. OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Brasil no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.
17. MATSSURA, Sérgio. **Brasil tem desempenho ruim no Pisa, inclusive na rede particular**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/brasil-tem-desempenho-ruim-no-pisa-inclusive-na-rede-particular-20602401>>. Acesso em: 11 fev. 2018.
18. QEDU. **Matrículas e Infraestrutura**. Disponível em: <[http://qedu.org.br/cidade/3115-manaus/censo-escolar?year=2016&dependence=0&localization=0&education\\_stage=0&item=>](http://qedu.org.br/cidade/3115-manaus/censo-escolar?year=2016&dependence=0&localization=0&education_stage=0&item=>)>. Acesso em: 10 fev. 2018.

19. IGBE, **IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios para 2017**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/16131-ibge-divulga-as-estimativas-populacionais-dos-municipios-para-2017.html>>. Acesso em: 12 abr. 2018.
20. TERRA, **Gasto Público em Educação**. Disponível em: <[noticias.terra.com.br/educacao/infograficos/gasto-publico-educacao/](https://noticias.terra.com.br/educacao/infograficos/gasto-publico-educacao/)>. Acesso em 21 abr. 2018.
21. SOUZA, André Portela de et al. **Fatores associados ao fluxo escolar no ingresso e ao longo do ensino médio no Brasil**. 2012.
22. ALVES, Fátima. Qualidade da educação fundamental: integrando desempenho e fluxo escolar. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 15, n. 57, 2007.
23. SETUBAL, Maria Alice. **Os programas de correção de fluxo no contexto das políticas educacionais contemporâneas**. Em Aberto, v. 17, n. 71, 2008.
24. GUIMARÃES, Paulo Ricardo B. Análise de correlação e medidas de associação. **Universidade Federal do Paraná**. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~jomarc/correlacao.pdf>>. Acesso em, v. 9, 2017.
25. STANTON, Jeffrey M. Galton, Pearson, and the peas: **A brief history of linear regression for statistics instructors**. Journal of Statistics Education, v. 9, n. 3, 2001.
26. CORREA, SMBB. **Probabilidade e estatística**. 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual; 2003.
27. RAMALHO, F.; FERRARO, N.G.; SOARES, P.A.T. **Os Fundamentos da Física 1 - Mecânica**. 9. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2007.
28. CAVALCANTE, K. **A Importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio**. Canal do Educador, Estratégia de Ensino, Física. Disponível em:

<educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm>. Acesso em: 20 abr. 2018.

29. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. MEC, 2002.

30. MORESI, Eduardo et al. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, v. 108, p. 24, 2003.

31. Cidades, IBGE. Disponível em: <cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus> Acesso em: 25 abr. 2018.

32. FLETCHER, Philip R.; RIBEIRO, Sérgio Costa. **O ensino de primeiro grau no Brasil de hoje**. Em Aberto, v. 33, n. 6, p. 1-10, 1987.

33. MORAES, André Guerra Esteves de; BELLUZZO, Walter. **O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil**. Nova Economia, v. 24, n. 2, p. 409-430, 2014.

34. BARBA, MARIANA DELLA. **Porque a diferença entre escolas particulares e públicas do Brasil no Pisa foi pequena**. BBC, 2016. Disponível em <www.bbc.com/portuguese/brasil-38247797>. Acesso em: 13 abr. 2018.

35. MISHEL, Lawrence; ROTHSTEIN, Richard. **The class size debate**. Washington, DC: Economic Policy Institute, 2002.

36. UFAM, Pró-Reitoria de Ensino de Graduação. Sistema de Informação para o Ensino. **Alunos Evadidos dos Cursos de Física**. Manaus, 2018.

37. FERREIRA, Fernando Cesar et al. **Diagnóstico de dificuldades conceituais em física apresentadas por acadêmicos ingressantes em cursos da UFGD**. Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 7, 2009.

38. FGV, SEDUC/AM – Nível Superior. Disponível em: <[fgvprojetos.fgv.br/concursos/seduc-am/superior](http://fgvprojetos.fgv.br/concursos/seduc-am/superior)>. Acesso em 15 mai. 2018

39. CAMARGO, Sérgio; NARDI, Roberto; RUBO, Elisabete Aparecida Andrello. **Demandas de Professores de Física em Exercício no Ensino Médio**: Subsídios para um Processo de Reestruturação de um Curso de Licenciatura. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 3, p. 013-040, 2015.

40. MARCELO, Humberto França; DE SOUSA, Paula FF. **Subjetividade dos saberes de um professor de Matemática: elementos para uma percepção com respeito ao ensino da Física**. Disponível em: <[abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2103-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2103-1.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2018.