



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

FÁBIO SOARES PEREIRA

**FORMAS DE SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM ENSINO
DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DO ACRE**

**Rio Branco
2016**

FÁBIO SOARES PEREIRA

**FORMAS DE SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM ENSINO
DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DO ACRE**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alejandro Fonseca Duarte

**Rio Branco
2016**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

P436f Pereira, Fábio Soares, 1984-

Formas de superação da situação da experimentação em Ensino de Física nas escolas públicas do Estado do Acre / Fábio Soares Pereira. – 2016.

59 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, 2016.

Inclui Referências bibliográficas.

Orientador: Prof. Dr. Alejandro Fonseca Duarte.

1. Física - Experimentação. 2. Ensino de física. 3. Ensino médio – Laboratório de física. I. Título.

CDD: 530.7

Bibliotecária: Vivyanne Ribeiro das Mercês Neves CRB-11/600

FÁBIO SOARES PEREIRA

**FORMAS DE SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM ENSINO
DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DO ACRE**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alejandro Fonseca Duarte
Universidade Federal do Acre
Orientador

Prof. Dr. Marcelo Castanheira da Silva
Universidade Federal do Acre
Membro Interno

Prof. Dr. Francisco Eulálio Alves dos Santos
Universidade Federal do Acre
Membro Externo

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo
Universidade Federal do Acre
Membro Suplente

Rio Branco
2016



Universidade Federal do Acre

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPEG

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza - CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM

ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE MESTRADO DE FÁBIO SOARES PEREIRA, DISCENTE DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, REALIZADA NO DIA 24 DE AGOSTO DE 2016 NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

Às dez horas, no auditório do Bloco dos Mestrados, tiveram início os trabalhos da sessão pública de defesa de mestrado do discente **Fábio Soares Pereira**, com o seguinte título: **FORMAS DE SUPERAÇÃO DA SITUAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DO ACRE**. A banca examinadora, composta pelos docentes Prof. Dr. Alejandro Fonseca Duarte – CCBN/UFAC (Orientador/Presidente), Prof. Dr. Marcelo Castanheira da Silva - CCBN/UFAC (Membro interno), Prof. Dr. Francisco Eulálio Alves dos Santos – CCBN/UFAC (Membro externo), Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo – CAP/UFAC (Membro suplente). Após a exposição oral, o discente foi arguido pelos examinadores. Ao final da arguição, a sessão foi suspensa às 12h e, em sessão secreta, os examinadores atribuíram o resultado. Reaberta a sessão pública, foi anunciado o resultado. O discente foi considerado Aprovado. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente Ata que vai assinada pela banca examinadora.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alejandro Fonseca Duarte –CCBN/UFAC
(Orientador/Presidente)

Prof. Dr. Marcelo Castanheira da Silva-CCBN/UFAC (Membro interno)

Prof. Dr. Francisco Eulálio Alves dos Santos–CCBN/UFAC (Membro externo)

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo–CAP/UFAC (Membro suplente)

Dedico este trabalho à Deus, pela graça de ter me permitido concluir este trabalho. Às pessoas que lutam diariamente ao meu lado, transmitindo fé, amor, alegria, determinação, paciência, e coragem, tornando os dias mais felizes e bonitos. A meu avô Francisco Lino do Nascimento “*in memoriam*”.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus reconhecimentos mais profundos à toda minha família, em especial aos meus pais e meus irmãos, sempre presentes na minha vida. À minha esposa Caroline e minha filha Maria Antônia, meus grandes amores que, apesar de todas as dificuldades, sempre me incentivaram em todos os momentos. Ao “Seu” Altemiro e “Dona” Graça, pessoas ímpares na minha vida pessoal e profissional.

Agradeço profundamente ao professor Dr. Alejandro Fonseca Duarte, pelas orientações, discussões estimulantes e acompanhamento constante, que incansavelmente sempre se dispôs a me ajudar, dedicando-se a todo tempo na construção deste trabalho. Um mestre que muito admiro e respeito, sem suas orientações não seria possível a conclusão deste trabalho. Agradeço imensamente pelos momentos de aprendizado compartilhados.

Aos amigos que encontrei no mestrado, em especial à Francisca e o grupo FAD (Alcides e Danielly) pelos inúmeros encontros científicos e pelos constantes incentivos que, de uma ou de outra maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores e amigos que se dispuseram a ajudar nesta pesquisa, em especial aos professores José Carlos (Ponciano), Aires Pergentino e Israel Hadad que me deram imenso apoio, e às instituições que me apoiaram durante esta pesquisa: Instituto Federal do Acre – IFAC; Secretaria de Educação e Esporte do Acre – SEE/AC; Universidade Federal do Acre – UFAC; Grupo de Estudos e Serviços Ambientais – ACREBIOCLIMA; e todas as Escolas, Órgãos e Setores Públicos que abriram as portas para a realização desta pesquisa.

“São fúteis e cheias de erros as Ciências
que não nasceram da experimentação,
mãe de todo conhecimento”

Leonardo da Vinci

RESUMO

A ausência da experimentação em Física nas escolas do Estado do Acre, não aparenta ter as repercussões proporcionais ao tamanho do problema. Várias fontes de informações didáticas e indagações que envolvem a estrutura e função de escolas de Ensino Médio do Estado, revelaram o abandono de Laboratórios e a inexistência de práticas para a relação com as teorias, e a falta de planejamento e procedimentos dirigidos à aprendizagem com base na experimentação. Isto motivou tratar o problema em toda sua gravidade e estabelecer as formas estruturais e metodológicas para a concepção do Laboratório de Física como fundamento do ensino, da aprendizagem e da interdisciplinaridade no Ensino Médio, no Estado do Acre. Para o cumprimento desses objetivos foram realizadas uma ampla pesquisa histórica e uma abrangente pesquisa de campo, que revelaram volumosos investimentos em equipamentos, meios e recursos para Laboratórios, em sequência de décadas; e ao mesmo tempo, quase nenhuma materialização tendente ao estabelecimento funcional de Laboratórios e à inserção da experimentação no currículo escolar. Foi elaborado um manual instrutivo para a utilização de kits e instrumentos de Laboratório na realização de práticas em diferentes áreas da Física, como guia de aplicações e também como demonstrativo das possibilidades que foram perdidas ao longo dos anos de inutilização de tais equipamentos. Para solucionar essa situação, em dezenas de escolas de todos os municípios do Acre, se recomenda: (a) o redesenho das salas de Laboratórios para garantir a especificidade e a assistência adequada às turmas de alunos, em cada disciplina da área de Ciências Naturais; (b) a elaboração dos planejamentos em consonância com a vinculação entre teoria e prática; (c) o uso da experimentação como aspecto essencial ao desenvolvimento de habilidades no marco do método científico; (d) a divulgação das atuais condições das salas de Laboratório onde se observam instrumentos danificados, kits abandonados, armazenamento de entulho e desuso de meios, como parâmetro para as transformações necessárias com vistas à superação de tal situação.

Palavras Chave: Experimentação, Laboratório de Física, Ensino de Física, Ensino Médio.

ABSTRACT

The absence of experimentation in Physics in schools of the Acre State does not appear to be proportional to the impact of the problem. Various sources of educational information and questions involving the structure and function of schools, revealed the abandonment of laboratories, the lack of practices for relationship with theories, and the lack of planning and procedures aimed experimentation. This fact motivated the purpose of establishing the structural and methodological ways to design the Physics Laboratory in support to teaching in secondary school in the State of Acre. The implementation of this objective originated an extensive historical and field research, which revealed large investments in equipment, facilities and resources for laboratories, along decades; and, at the same time, almost no materialization leading to the establishment of functional laboratories and the inclusion of experimentation in the school curriculum. An instructional manual for the use of kits and laboratory instruments in performing practices in different areas of Physics has been developed as a guide as well as a demonstrative of the possibilities that have been lost over the years of destruction of such equipment. To remedy this situation in dozens of schools in all municipalities of Acre State, the following recommendation arises. (a) Redesigning of laboratory rooms to ensure specific and appropriate assistance to groups of students in Natural Sciences. (b) Preparation of school planning in line with the link between theory and practice. (c) Use of experimentation as an essential aspect of the development of skills in the context of the scientific method. (d) Observing as a parameter for the necessary changes the current conditions of the laboratory rooms, that is characterized by damaged instruments, abandoned kits, debris storage and disuse of means.

Key words: Experimentation, Physics laboratory, Physics teaching, Secondary school.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	O Laboratório de Ciências no Ensino Médio.....	11
1.2	Planejamento da experimentação	14
1.3	Pergunta da Pesquisa	15
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral.....	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
3	METODOLOGIA	17
3.1	Área de estudo	17
3.2	A pesquisa histórica	19
3.3	A pesquisa de campo	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
	4.1 Condições estruturais dos laboratórios das escolas públicas de Ensino Médio	31
4.1.1	Rio Branco.....	31
4.1.2	Cruzeiro do Sul.....	36
4.1.3	Mâncio Lima	38
4.1.4	Rodrigues Alves	39
4.1.5	Acrelândia	39
4.1.6	Plácido de Castro	39
4.1.7	Porto Acre.....	40
4.1.8	Epitaciolândia	41
4.1.9	Brasiléia.....	41
4.1.10	Bujari.....	41
4.1.11	Sena Madureira	42
4.1.12	Capixaba.....	42
4.1.13	Quinari	43
4.1.14	Tarauacá.....	43
4.1.15	Xapuri.....	43
4.2	Situação geral das escolas	44
4.3	Elaboração do Manual metodológico para o resgate da experimentação em Física	48
4.4	O espaço do laboratório de Física	49
4.5	Inserção da experimentação no currículo	50
4.6	Avaliação das experiências	52
5	CONCLUSÃO	53
6	PRODUTO EDUCACIONAL	54
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE	58

1 INTRODUÇÃO

1.1 O Laboratório de Ciências no Ensino Médio

Os Laboratórios de Ciências são fundamentais para o ensino nas escolas de Educação Básica. Eles aproximam o método científico ao cotidiano dos estudantes, o qual está incluído na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (BRASIL, 1996).

A LDB em seu artigo 35, inciso IV, reconhece a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos e a relação da teoria com a prática, em todas as disciplinas (BRASIL,1996). É imprescindível que o planejamento educacional contemple a experimentação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's afirmam que é preciso discutir a Física que é ministrada nas escolas, afim de possibilitar uma melhor compreensão do mundo, uma formação cidadã mais adequada e a consideração do cotidiano do aluno, mediante a relação entre conhecimento e realidade (BRASIL, 1999).

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2016) os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da Física estão organizados a partir de eixos que integram processos e práticas de investigação em Ciências da Natureza. Essa proposta curricular assume que o conhecimento produzido pela Física requer o domínio da prática e a assimilação de um conjunto de procedimentos, métodos e técnicas de investigação, de natureza teórica e experimental.

O Plano Nacional de Educação - PNE, estabelecido pela Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, apresenta várias metas e estratégias para uma renovação do Ensino Médio e propõe o incentivo às práticas pedagógicas com abordagem interdisciplinar e experimental, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada. Os conteúdos obrigatórios e eletivos deverão estar articulados em dimensões como: ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte. Para isso está previsto garantir a aquisição de equipamentos de Laboratórios, produção de material didático específico, formação continuada de professores e articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais. O plano apresenta um prognóstico sobre a criação de programas de ampliação e reestruturação das escolas públicas, e considera a necessidade de instalação e melhoria de Laboratórios e bibliotecas (estratégias 6.3, 7.18 e 7.20). Desta forma, a implantação dos Laboratórios nas escolas deve estar assegurada nos planejamentos orçamentários para a

Educação Básica, ampliando e difundindo a experimentação nas instituições de ensino (BRASIL, 2014a).

O Plano Estadual de Educação do Acre, em consonância com o Plano Nacional de Educação, apresenta várias metas e estratégias para o decênio 2014 – 2024. A estratégia 6.2, que pretende atingir a meta 6, tem a finalidade de institucionalizar e manter programas de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de Laboratórios, além de outras estruturas. O Plano também pretende estabelecer políticas para melhoria da aprendizagem, e assim atingir a meta 7, que em sua estratégia 7.15, assegura o acesso a equipamentos e Laboratórios para todos os alunos de todas as escolas públicas de Educação Básica (ACRE, 2015).

Os Laboratórios de Ciências, nas escolas de Ensino Médio, fazem parte da estrutura física e das atividades previstas nas orientações metodológicas e fundamentações legais para o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes. Tem existido a preocupação na construção de Laboratórios e sua dotação com equipamentos, não obstante, na maioria das escolas públicas de Ensino Médio tal estrutura não cumpre com as devidas funções; são os casos descritos por Berezuk e Inada (2010), que avaliaram Laboratórios de Ciências nas escolas do município de Maringá, no Paraná, mostrando que sua utilização é destinada a outros fins, entre os quais estão, por exemplo, a realização de reuniões, palestras e aulas de Educação Física. Esta situação se estende a outras regiões do Paraná (SILVA; ARNAUD; FREIRE, 2013), onde os gestores das escolas de Ponta Grossa, afirmam que os Laboratórios são utilizados como almoxarifado, salas de aula e salas para atendimento de alunos com dificuldades de aprendizagem.

A situação anteriormente mencionada, também foi observada por Benetti, Ramos e Silva (2013) nas escolas do município de Rio Claro, em São Paulo, onde os Laboratórios não eram utilizados para seus fins: salas desativadas, transformadas em Laboratórios de informática, em depósitos e salas de reunião de professores. Em outros municípios de São Paulo, tais como Barueri, Carapicuíba, Osasco e Guarujá, Neto e Lima (2014) constataram a não utilização dos Laboratórios e acrescentaram que em alguns casos foram transformados em biblioteca.

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, uma pesquisa realizada por Silva e Peixoto (2003) revelou uma forte discrepância entre os dados oficiais do governo e os dados observados em campo, em relação com os Laboratórios de Ciências das escolas

estaduais. Segundo informações do governo, de um universo de 79 escolas de Ensino Médio, 55 possuíam Laboratórios de Ciências. A pesquisa de campo anteriormente mencionada foi realizada com uma amostra de 20 escolas e mostrou que apenas 6 apresentaram Laboratórios de Ciências em condições de utilização; quando segundo o governo seriam 14.

Silva e Barroso (2010) analisaram a estrutura física dos Laboratórios de Ciências em 57 escolas de Natal, Rio Grande do Norte. Em 21 dessas escolas o espaço do Laboratório existia, no entanto, apenas 8 escolas utilizavam o local, nas demais os kits de equipamentos de Física não estavam em uso.

Dantas e Santos (2014) observaram em outra capital da Região Nordeste, Teresina, estruturas insatisfatórias nos Laboratórios de Ciências; assim mesmo notaram que os professores utilizavam os Laboratórios com pouca frequência apesar de apresentarem condições de uso; também notaram que os técnicos auxiliares de Laboratório não possuíam formação específica para o cargo e foram lotados nessa função só porque estavam esperando a aposentadoria; por outro lado, os planos de curso não contemplavam as atividades práticas, o qual se justificou devido a que as turmas teriam sido constituídas por muitos alunos e os professores estarem sobrecarregados de atividades. Os autores, ainda, destacam a ausência de planejamento para a construção e adaptação do Laboratório.

Na Região Norte, Gomes e Santos (2014) realizaram uma pesquisa envolvendo duas escolas de Parintins, no Amazonas. Verificaram que apesar dos equipamentos do Laboratório de Ciências apresentar boas condições para utilização, careciam de acessórios e peças; assim danificados, encontravam-se inservíveis para a experimentação. O conjunto de Física experimental existente não era utilizado pelos professores, pois eram desconhecidos os procedimentos de montagem das partes. Além desses fatores a pesquisa apontou que a formação inicial dos professores de Ciências não era compatível com suas atividades docentes; por outro lado, a superlotação das salas impossibilitava a realização da experimentação.

Percebe-se que nas diferentes regiões do Brasil a situação estrutural, de destinação e uso dos Laboratórios de Ciências, apresenta sérias deficiências. Em particular, no Acre existe a percepção e a constatação da incidência de todas as dificuldades relatadas. A percepção vem associada às exíguas informações sobre Laboratórios em funcionamento e de algum destaque da atuação experimental em escolas, exceto a realização de feiras de Ciências de conteúdos diversos.

A constatação de maneira científica foi notada pelo presente trabalho, que motivou a visita *in loco* de mais de 40 escolas de Ensino Médio em 15 dos 22 municípios do Estado. Foram pesquisados a situação estrutural dos Laboratórios, a existência e condições dos equipamentos, a inserção da experimentação no currículo escolar, o histórico das verbas para construção, manutenção e compra de equipamentos de Laboratório, bem como o interesse de professores e da administração escolar em relação com o tema.

1.2 Planejamento da experimentação

Araujo e Abib (2003) se debruçaram sobre os artigos da área experimental nas seguintes publicações: Caderno Catarinense de Ensino de Física, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física e Revista Física na Escola entre os anos de 1992 e 2001. Uma das conclusões desses autores reforça a necessidade da inclusão das atividades experimentais articuladas na escola, com metodologias bem definidas e integradas no currículo.

No Acre, Ginelli (2008) referiu que a precariedade das escolas não tem a ver com investimentos, mas com a falta de planejamento para uso adequado dos recursos. Os Laboratórios de Ciências deveriam atender as expectativas e objetivos de sua criação, mas não apresentam resultados positivos, em sua maioria. Silva e Peixoto (2003) ressaltam que os recursos aplicados para o ensino de Ciências não se transformam em um modelo pedagógico integrado, e afirmam que equipamentos e salas inoperantes representam um desperdício de recursos.

A falta de planejamento para inserir as atividades experimentais no currículo escolar pode estar se refletindo nos resultados de baixo rendimento nas avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio, referentes ao ensino de Ciências da Natureza e no comportamento geral dos alunos (BRASIL, 2014b).

Um estudo em uma escola em Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro, mostrou a motivação dos alunos em participarem das aulas de Laboratório. Em 2010 através de um financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a escola conseguiu implantar um Laboratório de Ciências. As atividades no Laboratório eram planejadas e executadas em horários extras, os resultados foram ótimos, as notas das disciplinas de Ciências se elevaram, as faltas

dos alunos na escola diminuíram e houve avanços no enfrentamento às drogas, à violência e à gravidez na adolescência (PINTO; VIANA; OLIVEIRA, 2013).

As orientações curriculares da Secretaria de Educação do Estado do Acre não inserem o Laboratório como recurso didático-metodológico fundamental, isto proporciona um ambiente propício para a ausência do ensino experimental da Física. O currículo destaca propostas inconsistentes com os recursos didáticos disponíveis. Ressaltam não ser necessário o uso do Laboratório para que o professor possa contemplar a experimentação; assegura ainda a possibilidade de usar a própria sala de aula e materiais de baixo custo para atender a experimentação (ACRE, 2010). Possivelmente esta orientação não contemple o grande número de projetos e programas de investimentos para experimentação nas escolas de Ensino Médio no estado do Acre, que somam mais de R\$ 52.550.000 (cinquenta e dois milhões e quinhentos e cinquenta mil reais) entre os anos de 1970 e 2015.

Diferentes aspectos impossibilitam a inserção da experimentação em Física no currículo do Ensino Básico. Para superar essa situação se dão recomendações no presente trabalho, uma delas diz respeito ao desenho do espaço do Laboratório em consonância com a matrícula escolar, de forma que possam acontecer as aulas de Laboratório de Física em condições de abrangência total das turmas. Isto significa a criação das bases estruturais para a inserção da experimentação no currículo e contemplar a interdisciplinaridade a partir de que as disciplinas de Química e Biologia tenham também seus espaços de Laboratório ajustados a suas necessidades específicas em ambientes separados, e não como ocorre atualmente em que um acúmulo de instrumentos e materiais para diferentes propósitos se aglomeram em uma sala pequena que se converte em depósito.

1.3 Pergunta da Pesquisa

As considerações e recomendações esboçadas anteriormente foram fruto da obtenção de informações e dados, e das análises decorrentes da pesquisa histórica e da pesquisa de campo realizadas no presente trabalho, guiadas pela seguinte questão: Por que não acontece a experimentação em Física no Ensino Médio?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estabelecer as formas estruturais e metodológicas para a concepção do Laboratório de Física como base fundamental do ensino, da aprendizagem e da interdisciplinaridade no Ensino Médio, no Estado do Acre.

2.2 Objetivos Específicos

Realizar uma pesquisa histórica e uma pesquisa de campo sobre a experimentação no ensino de Física.

Estabelecer as condições adequadas para a inserção da experimentação no currículo.

Elaborar um manual metodológico para o resgate da experimentação em Física.

3 METODOLOGIA

O desenho e aplicação de metodologias para a experimentação e eficiente utilização dos laboratórios têm sido discutidos por vários pesquisadores (SANTOS; LEVANDOWSKI, 1986; FILIPECKI; BARROS, 1999; BORGES, 2002; ATAIDE; SILVA, 2011) da Educação Básica até o Ensino Superior (ANDRADE; DINIZ; CAMPOS, 2011). Algumas metodologias abordam também atividades em ambientes informais (DIAS; NOVIKOFF; SOUZA, 2011). As aplicações devem ser realizadas com coerência e organização das atividades, quer dizer, mediante planejamento.

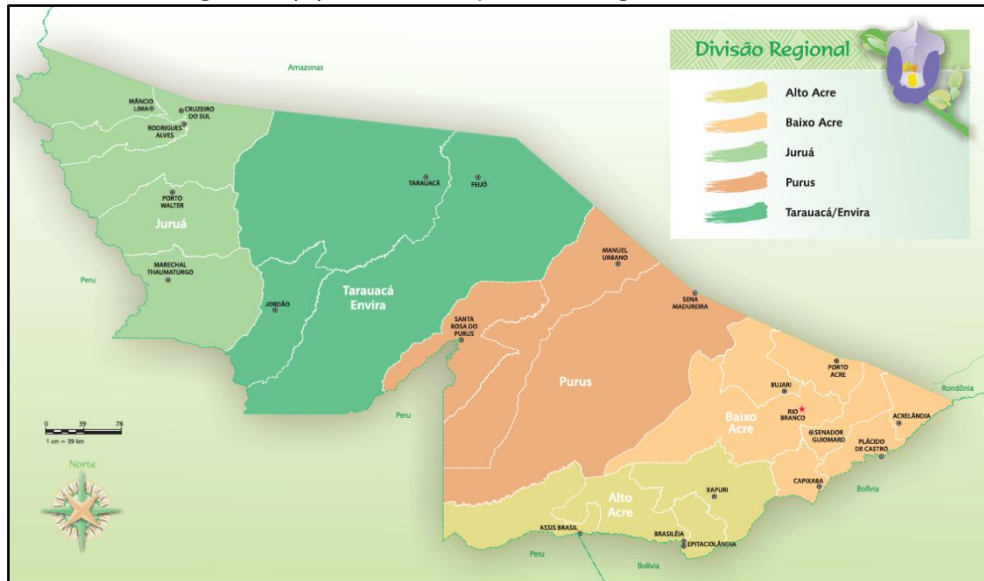
Para a construção deste trabalho, duas vertentes metodológicas foram utilizadas entre 2015 e 2016: 1) Uma pesquisa histórica, de mais de meio século, que permitiu a observação dos diferentes momentos dos programas educacionais para o ensino experimental da Física; 2) Uma pesquisa de campo, que possibilitou a mensuração, quantitativa e qualitativa, dos investimentos e seus resultados na estruturação da experimentação em Física.

3.1 Área de estudo

A presente pesquisa foi realizada no Estado do Acre. O Acre é o mais ocidental dos estados da Amazônia brasileira. Sua área equivale a menos de 2% do país, com pouco mais de 160 mil km². O Estado do Acre compreende 22 municípios, e é dividido politicamente em 5 regionais: Alto Acre, Baixo Acre, Purus, Tarauacá/Envira e Juruá, que correspondem às microrregiões estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Figura 1). Apesar da pequena extensão, o Acre faz fronteira com dois estados da Região Norte, Amazonas e Rondônia, e dois países sul-americanos (Bolívia e Peru) com os quais comparte relações históricas e uma certa dinâmica populacional (ACRE, 2012).

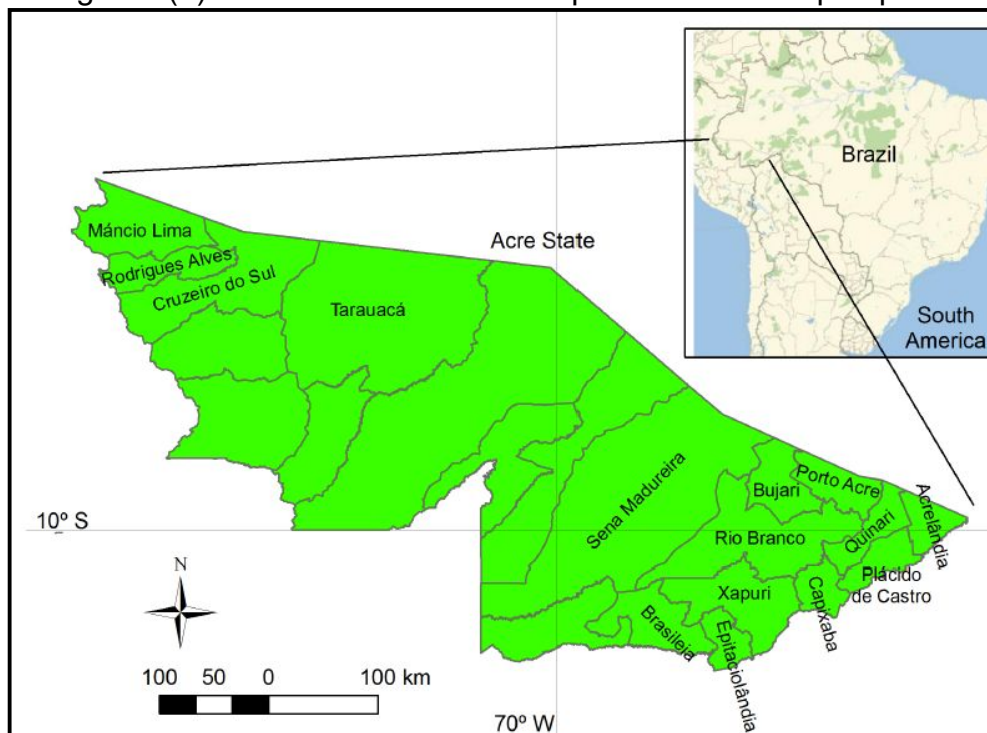
O Acre integra a Região Norte junto com mais 6 estados que compõem a região amazônica. O Bioma Amazônico é a região de maior biodiversidade do planeta, a Bacia do Amazonas abriga a maior parte do potencial da geração de energia ainda a ser aproveitado. A diversidade de animais e plantas é muito grande e o equilíbrio dos ciclos de vida depende do sistema de cheias e vazantes. Várias atividades econômicas são presentes nesta região como a agricultura, a exploração madeireira, a pecuária e a criação de peixes (FILHO; SOUZA, 2009).

Figura 1(a) – Divisão política regional do Acre



Fonte: Mapa Político – SEMA (2009).

Figura 1(b) – Área de estudo: municípios visitados na pesquisa.



Fonte: Pereira, Barros e Duarte (2016).

A população do Estado, estimada pelo IBGE (2015), compreende 803.513 habitantes. A maioria da população concentra-se em áreas urbanas, principalmente na região do Baixo Acre, onde está localizada a capital, Rio Branco, cuja população em 2015 foi estimada em 370.550 (IBGE, 2015). Essa elevada população relativa, demanda a concentração do maior número de escolas públicas de Ensino Médio de todo o Estado, além de grande parte dos recursos de infraestrutura em educação,

saúde e demais setores. Na Tabela 1, aparece a distribuição de escolas do Estado do Acre por município e localização urbana e rural.

Tabela 1 – Número de escolas públicas de Ensino Médio no Estado do Acre.

MUNICÍPIO	ESCOLAS		TOTAL
	URBANA	RURAL	
Acrelândia	1	1	2
Assis Brasil	1	1	2
Brasiléia	1	1	2
Bujari	1	8	9
Capixaba	1	2	3
Cruzeiro do Sul	5	15	20
Epitaciolândia	1	1	2
Feijó	1	12	13
Jordão	1	1	2
Mâncio Lima	3	3	6
Manoel Urbano	1	0	1
Marechal Thaumaturgo	1	1	2
Plácido de Castro	1	4	5
Porto Acre	1	8	9
Porto Walter	1	0	1
Rio Branco	21	15	36
Rodrigues Alves	1	15	16
Santa Rosa do Purus	1	2	3
Sena Madureira	2	2	4
Quinari	1	7	8
Tarauacá	1	10	11
Xapuri	1	3	4
TOTAL	47	99	146

Fonte: Dados do INEP (2014).

3.2 A pesquisa histórica

Costa, Melo e Fabiano (2010), destacam que a pesquisa histórica em educação possui diversas características, tais como: fontes escritas, sonoras, iconográficas, pictóricas, audiovisuais, arquitetônicas, imobiliárias e outras, como a documental. Todas são fundamentais para esclarecer circunstâncias concretas dos acontecimentos ocorridos em diferentes momentos históricos. Destaca ainda, que a fonte histórica, compreende todo e qualquer elemento que proporcione a obtenção de informações sobre o passado histórico-educativo. A fonte documental é muito explorada, não apenas na área de educação (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

A pesquisa também teve um caráter analítico, buscando revelar o sentido real do Laboratório e da experimentação, através da leitura dos documentos disponíveis em arquivos, principalmente à procura de projetos e programas de investimentos para a Educação (PASCHOAL, 2001).

Para identificar os diversos programas desenvolvidos para o ensino experimental da Física em todo o Estado, e estabelecer um histórico dos investimentos, foram realizadas visitas com o objetivo de obter informações sobre a disponibilidade de documentos referentes à aquisição, construção e instalação dos Laboratórios de Física nas escolas públicas de Rio Branco – Acre. Uma vasta pesquisa bibliográfica foi realizada em bibliotecas locais e digitais.

A pesquisa histórica abrangeu um universo de 22 órgãos públicos, dentre os quais 17 estão vinculados ao Governo do Estado do Acre e 5 pertencem ao Governo Federal. Em 13 delas foram pesquisados acervos documentais e fotográficos relacionados com a estrutura e experimentação nas escolas públicas em todo o Estado.

A pesquisa histórica envolveu vários setores da Secretaria Estadual de Educação e Esporte – SEE/AC: Departamento de Ensino Médio; Departamento de Inovação; Departamento de Planejamento; Departamento de Tecnologia e Informação; Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE; Almoxarifado da SEE e Arquivo da SEE. Também outras dependências do Estado, tais como: Arquivo Morto; Arquivo Geral; Patrimônio Histórico do Estado do Acre – Administração, Museu da Borracha e Museu de Sena Madureira; Palácio da Justiça; Secretaria de Obras e Planejamento – SEOP; Casa Civil – Divisão de arquivos e documentos – Diário Oficial do Estado do Acre; Biblioteca Pública do Estado do Acre e Biblioteca da Floresta.

Nos órgãos federais, foram pesquisados o acervo das seguintes instituições: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/AC – Coordenação de Patrimônio Histórico; Arquivos do Laboratório de Física – Universidade Federal do Acre – UFAC; Biblioteca – UFAC; Centro de Informação e Biblioteca em Educação – CIBEC do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP e Arquivo Histórico – INEP.

Foram procuradas informações em livros, diários, decretos, documentos, relatórios diversos, licitações, ordens de serviço, editais, pregões, contratos, estatutos, fotografias e manuais de Laboratório. Buscou-se informações sobre a aquisição dos Laboratórios de Física, recursos e convênios relacionados, sobre formação de professores voltada às práticas de Laboratório de Física e sua relação com o currículo e quais eram as dificuldades encontradas.

Além desta busca, pesquisou-se na internet diversos artigos, dissertações e teses que abordam a temática da educação no Brasil e no Acre, e sobre as condições do Laboratório e da experimentação no ensino de Física.

Na Divisão de Arquivos e Documentos da Casa Civil, se teve acesso a 184 edições do Diário Oficial do Estado do Acre, de 1963 (ano em que o Acre passa à categoria de Estado) a 2009 (ano em que o Diário Oficial passa a ser publicado em página eletrônica). Esta busca foi realizada manualmente, por dia, mês e ano.

Figura 2 – Pesquisa histórica nos acervos de bibliotecas, laboratórios e museus.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

A partir de 2009 as buscas no Diário Oficial do Governo do Estado do Acre foram realizadas na internet.

Nos documentos disponíveis nos armários existentes no Laboratório do Curso de Licenciatura em Física da UFAC, foram pesquisadas diversas pastas, observando documentos referentes à formação de professores, cursos com abordagem de práticas experimentais, além de arquivos que pudessem identificar os projetos que foram desenvolvidos e relatórios que foram publicados e divulgados à comunidade acadêmica e científica. As pastas foram verificadas manualmente: artigos, editais, projetos, ofícios, estatutos e manuais de Laboratório. Foi necessário analisar todas as pastas do armário, uma vez que os indicadores das pastas não estavam corretos. Esta análise foi realizada com bastante cautela, pois alguns documentos poderiam não ser encontrados. Neste Laboratório também foram analisados os equipamentos, com a observação dos experimentos e instrumentos do Laboratório de Física, que tivessem alguma relação com os apresentados nas escolas públicas.

Durante a pesquisa, vários professores se dispuseram a fornecer voluntariamente seus acervos pessoais, nos quais foram analisados fotografias e certificados que tinham relação com o histórico dos Laboratórios e do ensino experimental da Física. Verificou-se, na descrição das fotografias e certificados, a data, para situar no tempo as informações.

Foi acessada a Biblioteca Virtual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Coordenação de Patrimônio Histórico) – IBGE/AC na procura de informações e dados.

A pesquisa no Palácio da Justiça foi realizada no departamento Centro Cultural do Tribunal de Justiça, na busca de informações documentais e fotográficas das escolas.

3.3 A pesquisa de campo

A pesquisa de campo envolveu um universo de 47 escolas públicas de Ensino Médio localizadas em 15 municípios do Estado do Acre. Os municípios visitados foram: Rio Branco, Porto Acre, Bujari, Sena Madureira, Quinari, Capixaba, Plácido de Castro, Acrelândia, Xapuri, Epitaciolândia, Brasiléia, Tarauacá, Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves.

As escolas envolvidas na pesquisa, em sua maioria, estão concentradas em zonas urbanas (42 escolas). Outras 5 escolas localizadas nas zonas rurais e próximas ao perímetro urbano de algumas cidades foram visitadas, devido ao fácil acesso e proximidade da zona urbana. Na Tabela 2 abaixo estão descritas as escolas que foram visitadas nos respectivos municípios.

Tabela 2 – Escolas pesquisadas nos respectivos municípios.

<i>MUNICÍPIO</i>	<i>ESCOLA</i>	<i>ZONA</i>
Rio Branco	Alcimar Nunes Leitão	Urbana
	Armando Nogueira	Urbana
	Colégio Barão do Rio Branco – CEBRB	Urbana
	Dr. João Batista Aguiar	Urbana
	Glória Perez	Urbana
	Heloísa Mourão Marques	Urbana
	Henrique Lima	Urbana
	Humberto Soares da Costa	Urbana
	Instituto de Educação Lourenço Filho – IELF	Urbana
	Instituto São José	Urbana
	João Calvino	Urbana
	José Ribamar Batista – EJORB	Urbana
	José Rodrigues Leite	Urbana
	Leôncio de Carvalho	Urbana

	Lourival Pinho	Urbana
	Lourival Sombra	Urbana
	Clícia Gadelha	Urbana
	Pedro Martinello	Urbana
	Raimunda Silva Pará	Urbana
	Sebastião Pedrosa	Urbana
	Boa União	Urbana
Cruzeiro do Sul	Escola Anselmo Maia de Carvalho	Urbana
	Escola Madre Adelgundes Becker	Urbana
	Escola Craveiro Costa	Urbana
	Escola Flodoardo Cabral	Urbana
	Escola Dom Henrique Ruth	Urbana
	Marcílio Nunes Ribeiro II (Vila Santa Rosa)	Rural
	Maria de Nazaré Santiago (Vila São Pedro)	Rural
Mâncio Lima	Escola Antônio Oliveira Dantas	Urbana
	Escola Francisco Freire de Carvalho	Urbana
	Escola 1° de Maio	Urbana
Rodrigues Alves	Escola Francisco Braga de Souza	Urbana
Acrelândia	Escola Marcílio Pontes dos Santos	Urbana
Plácido de Castro	Escola Joao Ricardo de Freitas	Urbana
	São Luiz Gonzaga (Vila Campinas)	Rural
Porto Acre	Escola Edmundo Pinto (Vila do Incra)	Rural
	Escola Jader Saraiva Machado (Vila do V)	Rural
	Escola Plácido de Castro	Urbana
Epitaciolândia	Escola Belo Porvir	Urbana
Brasiléia	Escola José Kairala	Urbana
Bujari	Escola São Joao Batista	Urbana
Sena Madureira	Escola Dom Júlio Mattioli	Urbana
	Escola Assis De Vasconcelos	Urbana
Capixaba	Escola Argentina Pereira Feitosa	Urbana
Quinari	Escola 15 de Junho	Urbana
Tarauacá	Escola Djalma da Cunha Batista	Urbana
Xapuri	Escola Divina Providência	Urbana

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Foram observadas a estruturação, os equipamentos, o funcionamento e a inserção da experimentação no currículo, em 47 escolas de Ensino Médio nos 15 municípios do Estado do Acre. A situação, por escola, foi classificada segundo os critérios descritos a seguir:

- **Péssima** – Laboratório sem equipamentos; espaço usado para outros fins; equipamentos sem condições de uso; inexistência do espaço físico de Laboratório;
- **Ruim** – Laboratório com dimensões insuficientes para a quantidade de alunos; equipamentos danificados, mas possíveis de utilização; sem frequência de atividades práticas; espaço usado para outros fins; inexistência de equipamentos de segurança;

- **Boa** – Laboratório com equipamentos em bom estado de conservação, possíveis de serem utilizados; frequência constante de atividades práticas; espaço sendo usado para atividades de laboratório;
- **Muito Boa** – Laboratório com equipamentos em uso; estrutura completa de proteção com extintor, lavatórios adequados e saídas de emergência; frequência constante de professores e coordenação de atividades práticas; uso do espaço com atividades articuladas ao currículo.

Nas escolas também foram observados os dados sobre a análise de agendamentos, relatórios e documentos repassados à coordenação de ensino ou pedagógica referentes à utilização do laboratório. A qualidade dos equipamentos e instrumentos dispostos nos módulos de Física também foram analisados, verificando quais as possibilidades de utilização do aparato. Verificou-se a estrutura das bancadas, torneiras, janelas, assentos, tomadas, lâmpadas, climatização e segurança.

Para identificar os equipamentos e experimentos existentes nos laboratórios, foi necessário realizar uma busca pelos manuais dos módulos fornecidos. A análise foi realizada através das informações contidas nos equipamentos, relativas à empresa fabricante ou fornecedora desses equipamentos. Tais informações serviram de base na elaboração do “Manual metodológico para o resgate da experimentação em Física”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados os projetos, programas e investimentos descritos e detalhados na Tabela 3.

Tabela 3 – Programas para o ensino experimental da Física no Estado do Acre.

TÍTULO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	INVESTIMENTO
Plano Nacional de Educação – Fundo Nacional do Ensino Médio – Exercício de 1967 <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 13 de fevereiro de 1970, p.2)</i>	Compra de equipamentos diversos; Aquisição de Material para as aulas de práticas de educação para o trabalho, do Ginásio Cruzeiroense "Craveiro Costa" no município de Cruzeiro do Sul. Aquisição de material audiovisual para os Gabinetes de Ciências do Colégio Acreano e Escola Técnica de Comércio Acreana, ambos no município de Rio Branco.	Total: Cr\$ 5.471,50 Gastos: Cr\$ 115,61 Total: Cr\$ 5.355,89
Plano de Aplicação dos Recursos do Fundo Nacional do Ensino Médio – Exercício de 1967 <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 13 de fevereiro de 1970, p.3)</i>	Escola Normal Lourenço Filho – Aquisição de máquinas, motores e ferramentas, especialmente de marcenaria destinada à oficina de artes industriais. Aquisição de material audiovisual para os Gabinetes de Ciências do Colégio Acreano e Escola Técnica de Comércio Acreana	Total: Cr\$ 5.000,00 Total: Cr\$ 5.355,89
MEC – Estado do Acre - DNE – PNE – Conselho Estadual de Educação – Exercício de 1967 – Salário Educação – Reformulação <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 16 de fevereiro de 1970, p.2-3)</i>	Município de Rio Branco - Grupo Escolar Experimental (ou de Demonstração) "Pe. José de Anchieta" (Anexo à Escola Normal Lourenço Filho) Prosseguimento e construção de um prédio de 2 pavimentos, com 1.647,90 m ² de área, 10 salas de aula, 1 sala para biblioteca, 1 sala para secretaria, 1 sala para reuniões e almoxarifado, 1 diretoria, 1 cantina completa (cozinha e despensa), 20 sanitários e galpão para Artes Industriais.	Total: Cr\$ 19.650,00
Reformulação do Plano de Aplicação do Plano Nacional de Educação Referente ao Fundo Nacional do Ensino Médio – Exercício de 1966 <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 17 de fevereiro de 1970, p.2-3)</i>	Aquisição de material de experiência das cadeiras de Física e Química do Colégio Acreano em Rio Branco. Reformulou-se destinando à aquisição de material audiovisual para o Gabinete de Ciências da Escola Técnica de Comércio Acreana.	Total: Cr\$ 400,00
Fundação Universidade Federal do Acre <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 01 de outubro de 1976, p.2)</i>	Tomada de Preços N°07/76, as firmas Indústria e Comércio Bender S/A – Equipamentos Didáticos e Científicos e Elvira Alice Dorilêo da Silva – Dental Cuiabana.	
Termo de Homologação <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, 09 de fevereiro de 1977, p.2)</i>	Tomada de Preços N°02/77, na praça de São Paulo – SP, relativa ao equipamento de laboratório de Química, Física e Biologia para o Ensino de 2° Grau.	
Secretaria de Estado de Educação e Cultura <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXIV, N° 4.502, 23 de janeiro de 1987, p.1)</i>	Cursos de formação específica de 1° e 2° graus, para professores leigos que atuam na zona rural, tanto para os contratados pelo estado quanto pelos municípios.	Total: Cr\$ 2.096.000,00
Seminário definiu novas metas para estudantes do 2° Grau. <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXIV, N° 4.502, 23 de janeiro de 1987, p.8)</i>	Treinamento e cursos de Formação Específica, para os formados em áreas técnicas - complementação pedagógica. Melhoramento das bibliotecas, laboratórios, instalação de escritórios modelo nas escolas.	
Secretaria de Estado de Educação e Cultura <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXVII, N° 5.954, 22 de janeiro de 1993, p. 81)</i>	Melhoria da Infraestrutura Física e Equipamentos do Centro de Ciências.	Total: Cr\$ 727.800,00
Secretaria de Estado de Educação e Cultura – Orçamento.	Apoio as Atividades do NAIMEC.	Total: Cr\$ 315.000,00

<i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXVII, N° 5.954, 22 de janeiro de 1993, p. 81)</i>		
Secretaria de Estado de Educação e Cultura <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXVII, N° 5.991, 19 de março de 1993, p.81)</i>	Melhoria da Infraestrutura Física e Equipamentos do Centro de Ciências.	Total: Cr\$ 727.800,00
Secretaria de Estado de Educação e Cultura <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXVII, N° 5.991, 19 de março de 1993, p.81)</i>	Apoio as Atividades do NAIMEC.	Total: Cr\$ 315.000,00
Extrato de Contrato <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXIII, N° 7.409, 23 de novembro de 1998, p.6)</i>	Serviços de Construção da Sala de Informática e Laboratório de Ciências na Escola Flodoardo Cabral no município de Cruzeiro do Sul.	Total: R\$ 25.615,00
Portaria N° 1659/GAB/SEC/ de 29 de dezembro de 1998. <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXIII, N° 7.436, 31 de dezembro de 1998, p.8)</i>	Apurar denúncia de irregularidades nas obras de reforma de Escolas Theodolina Falcão Macedo, Escola Madre Hidelbranda da Prá, Escola Boa Esperança I, Escola Franklin Roosevelt, Laboratório de Ciências, Escola São Sebastião I.	
Planilha – Laboratório de Ciências Convênio 200/2000. <i>(Divisão de Planejamento e Orçamento – DIPO/SEE -Vigência – 28/12/2000 a 26/05/2005)</i>	Objeto: Aquisição de Kits para Laboratório de Ciências para Escolas de Ensino Médio.	Total: R\$ 8.579.850,36
Planilha – Laboratório de Ciências Convênio 073/2001. <i>(Divisão de Planejamento e Orçamento – DIPO/SEE -Vigência – 14/08/2001 a 31/03/2005)</i>	Objeto: Aquisição de Kits para Laboratório de Ciências para Escolas de Ensino Médio.	Total: R\$ 20.599.226,99
Aviso de Licitação Tomada de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVI, N° 8.023, 07 de maio de 2001, p.8)</i>	Objeto: Aquisição de Equipamentos para Laboratório de Ciências.	
Planilha – Laboratório de Ciências Convênio 080/2002. <i>(Divisão de Planejamento e Orçamento – DIPO/SEE -Vigência – 10/07/2002 a 21/05/2005)</i>	Objeto: Aquisição de Kits para Laboratório de Ciências para Escolas de Ensino Médio.	Total: R\$ 16.088.975,23
Aviso de Licitação Tomada de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.223, 15 de fevereiro de 2002, p.3)</i>	Objeto: Aquisição de 08 Laboratório de Ciências.	
Termo de Homologação <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.334, 26 de julho de 2002, p.12)</i>	TOMADA DE PREÇOS N°52/2002 – CPL 02 e ADJUDICO o objeto licitado em favor da empresa BRINK MOBIL EQUIPAMENTOS EDUCACIONAIS LTDA.	Total: R\$ 133.950,00
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada – II Fase) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	Aquisição de 01(um) conjunto de Laboratório de Ciências, composto de 321 itens relacionados no anexo I – com o objetivo de atender a escola Estadual de Ensino Médio Lourival Pinho, localizado no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 27.900,00
Extrato De Contrato – SEE (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	Aquisição de 01(um) conjunto de Laboratório de Ciências, composto de 321 itens relacionados no anexo I – com o objetivo de atender a escola Estadual de Ensino Médio José Gurgel Rabelo, localizada no município de Feijó (AC).	Total: R\$ 27.760,00
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada)	Aquisição de 01(um) conjunto de Laboratório de Ciências, composto de 321 itens relacionados no	Total: R\$ 27.620,00

<i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	anexo I – com o objetivo de atender a escola Estadual de Ensino Médio Dom Henrique Ruth, localizada no município de Cruzeiro do Sul (AC).	
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	Aquisição de 01(um) conjunto de Laboratório de Ciências, composto de 321 itens relacionados no anexo I – com o objetivo de atender a escola Estadual de Ensino Médio Doutor Djalma da Cunha Batista, localizada no município de Tarauacá (AC).	Total: R\$ 27.481,00
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	Aquisição de 05(cinco) conjuntos de Laboratórios de Ciências, composto de 321 itens relacionados no anexo I – com o objetivo de atender 05 escolas Estaduais de Ensino Médio no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 133.950,00
Extrato de Convênio – SEE (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.347, 14 de agosto de 2002, p.10)</i>	Custeio dos projetos escolares apresentados COLÉGIO ESTADUAL BARÃO DO RIO BRANCO, tendo como títulos: Sexualidade, Saúde e Cidadania, Jovem Cientista, Coletânea de Práticas de Experimentais, Ciências nos Demossanitários, Farmácia Verde, Mini Glossário Inglês/ Português e Aprender Dançando.	Total: R\$ 16.478,84
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.380, 30 de setembro de 2002, p.8)</i>	Serviços de adequação das salas de laboratórios de Informática e de Ciências na escola Estadual Flodorardo Cabral, localizada no município de Cruzeiro do Sul (AC).	
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.390, 14 de outubro de 2002, p.8)</i>	Serviços de implantação da rede lógica e elétrica dos laboratórios de Informática e de Ciências da escola Estadual José Rodrigues Leite, localizada no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 12.476,31
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.390, 14 de outubro de 2002, p.8)</i>	Serviços de adequação para laboratório de Informática e de Ciências da escola Estadual Heloísa Mourão Marques, localizada no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 24.751,33
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, 27 de outubro de 2002)</i>	Serviços de adequação das salas para laboratórios de Informática e de Ciências na escola Estadual Djalma Batista, localizada no município de Tarauacá (AC).	Total: R\$ 35.140,92
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, 03 de dezembro de 2002)</i>	Executar os serviços de adequação das salas para laboratórios de Informática e de Ciências na escola Estadual do SESI, localizada no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 26.815,45
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada II Fase). <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.436, 17 de dezembro de 2002, p.8)</i>	Prestar serviços de agenciamento de viagens aéreas, bilhetes e passagens, com o objetivo de implementar as visitas dos técnicos do Departamento do Ensino Médio e outras Unidades da Federação.	Total: R\$ 23.602,00
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVII, N° 8.436, 17 de dezembro de 2002, p.8)</i>	Executar serviços de adequação das salas para laboratórios de Informática e de Ciências no Instituto de Educação Lourenço Filho, localizado no município de Rio Branco (AC).	Total: R\$ 39.741,73
Extrato de Termo Aditivo – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.463, 28 de janeiro de 2003, p.8)</i>	Constitui objeto deste termo aditivo de contrato a execução, dos trabalhos adicionais especificados na planilha orçamentária elaborada pela Secretaria de Obras Públicas, nos laboratórios de Informática e de Ciências na escola Estadual Djalma Batista, localizada no município de Tarauacá (AC).	Total: R\$ 4.586,15
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.463, 28 de janeiro de 2003, p.8)</i>	Executar serviços de adequação das salas para laboratórios de Informática e de Ciências na Escola Antônio de Oliveira Dantas, localizada no município de Mâncio Lima (AC).	Total: R\$ 22.039,83
Comissão Permanente de Licitação Aviso de Licitação <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXVIII, 17 de junho de 2003, p.3)</i>	Aquisição de 02 Conjuntos de Laboratório de Ciências, composto de 321 itens.	
Termo de Homologação <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.596, 05 de agosto de 2003, p.5)</i>	Decisão da Comissão Permanente de Licitação, referente ao CONVITE N° 062/2003 – CPL 02. Objeto licitado em favor da empresa: BRINK MOBIL EQUIPAMENTOS EDUCACIONAIS LTDA.	Total: R\$ 53.560,00
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada II Fase).	Serviços de adequação dos laboratórios de Informática e de Ciências na Escola Estadual de Ensino Médio	Total: R\$ 21.635,13

<i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.599, 13 de agosto de 2003, p.8)</i>	José Kairala, localizada no município de Brasília (AC).	
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada II Fase) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.599, 13 de agosto de 2003, p.8)</i>	Serviços de adequação dos laboratórios de Informática e de Ciências na Escola Estadual de Ensino Médio Divina Providência, localizada no município de Xapuri (AC).	Total: R\$ 17.159,77
Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, 11 de novembro de 2003, p.8)</i>	Prestar serviços de readequação do laboratório de Ciências na Escola Estadual de Ensino Médio Dom Henrique Ruth, localizada no município de Cruzeiro do Sul (AC).	Total: R\$ 10.698,89
Planilha – Laboratório de Ciências Convênio 013/2004. <i>(Divisão de Planejamento e Orçamento – DIPO/SEE -Vigência – 29/06/2004 a 30/06/2006)</i>	Aquisição de Kits para Laboratório de Ciências para Escolas de Ensino Médio.	Total: R\$ 1.943.584,70
Comissão Especial de Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.789, 11 de maio de 2004, p.10)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Marcílio Pontes, localizada no município de Acrelândia (AC).	
Comissão Especial de Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.789, 11 de maio de 2004, p.10)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Leôncio de Carvalho, localizada no município de Rio Branco (AC).	
Comissão Especial de Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.789, 11 de maio de 2004, p.10)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Braga, localizada no município de Rodrigues Alves (AC).	
Comissão Especial de Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.807, 04 de junho 2004, p.12)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Marcílio Pontes, localizada no município de Acrelândia (AC).	
Comissão Especial De Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.827, 02 de julho de 2004, p.8)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Francisco Braga, localizada no município de Rodrigues Alves (AC).	
Comissão Especial de Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, 06 de julho 2004, p.12)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Marcílio Pontes, localizada no município de Acrelândia (AC).	
Comissão Especial De Licitação (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.838, 16 de julho 2004, p.12)</i>	Contratação de serviços para adequação do laboratório de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Marcílio Pontes, localizada no município de Acrelândia (AC).	
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.873, 06 de Setembro de 2004, p.8)</i>	Serviços de Engenharia para adequação dos laboratórios de Informática e de Ciências na Escola Estadual de Ensino Médio Marcílio Pontes, localizada no município de Acrelândia (AC).	Total: R\$ 26.603,70
Comissão Especial de Licitação	Aquisição do Conjunto de Laboratório de Ciências para o município de Cruzeiro do Sul (AC).	

(Projeto Alvorada) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.905, 20 de outubro 2004, p.3)</i>		
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada - Fase II) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.929, 26 de novembro de 2004, p.14)</i>	Serviços de Engenharia para adequação do laboratório de Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio Craveiro Costa, localizada no município de Cruzeiro do Sul (AC).	Total: R\$ 12.063,04
Extrato de Contrato – SEE (Projeto Alvorada - Fase II) <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XXXVIII, N° 8.929, 26 de novembro de 2004, p.14)</i>	Serviços de Engenharia para adequação dos laboratórios de Informática e Ciências da Escola Estadual de Ensino Médio São João Batista, localizada no município de Bujari (AC).	Total: R\$ 30.799,07
Secretaria de Estado de Gestão Administrativa Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.079, 01 de Julho de 2009, p.12)</i>	Aquisição de laboratório de ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	
Secretaria de Estado de Educação Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.119, 27 de agosto de 2009, p.6)</i>	Aquisição de Laboratórios de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 85.488,93
Secretaria de Estado de Educação Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.119, 27 de agosto de 2009, p.15)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 286.263,10
Secretaria de Estado de Educação Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.121, 31 de agosto de 2009, p.9)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 51.902,00
Secretaria de Estado de Educação Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.121, 31 de agosto de 2009, p.10)</i>	Aquisição de Laboratórios de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 15.570,60
Secretaria de Estado de Educação Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.128, 10 de setembro de 2009, p.14)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 148,80
Secretaria de Estado de Educação Extrato de Contrato <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.128, 10 de setembro de 2009, p.15)</i>	Aquisição de Laboratórios de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 44,64
Secretaria de Estado de Gestão Administrativa Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.145, 05 de outubro</i>	Aquisição de laboratório de ciências (Conjunto Modular) – BNDES Fase III, para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	

<i>de 2009, p.10)</i>		
Secretaria de Estado de Educação Extrato - SEE Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.168, 10 de novembro de 2009, p.5)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular) - BNDES FASE III, para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 1.369,50
Secretaria de Estado de Educação Extrato de Contrato – SEE <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.168, 10 de novembro de 2009, p.8)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular) -BNDES FASE III, constante no item 4 do instrumento convocatório, no quantitativo e forma abaixo discriminados, para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 410,85
Secretaria de Estado de Gestão Administrativa – SGA Pregão por Registro de Preços <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.169, 11 de novembro de 2009, p.12)</i>	Aquisição de laboratório de ciências (Conjunto Modular) – BNDES Fase III, para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	
Secretaria de Estado de Educação Pregão Presencial <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.189, 09 de dezembro de 2009, p.18)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular) – BNDES FASE III, para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 5.370,00
Secretaria de Estado de Educação Extrato de Contrato <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLII, N° 10.189, 09 de dezembro de 2009, p.28)</i>	Aquisição de Laboratório de Ciências (Conjunto Modular), para atender as necessidades das diversas demandas da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 1.611,00
Secretaria de Estado de Educação Pregão Presencial <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLIII, N° 10.324, 29 de junho de 2010, p.18)</i>	Aquisição de material permanente (confecção de mobiliário de lei), com o objetivo de atender às diversas unidades de Ensino da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 15.000,00
Secretaria de Estado de Educação Pregão Presencial <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLIII, N° 10.328, 06 de julho de 2010, p.11)</i>	Aquisição de material permanente (confecção de mobiliário em madeira de lei), com o objetivo de atender às diversas unidades de Ensino da Secretaria de Estado de Educação.	Total: R\$ 32.400,00
Secretaria de Estado de Educação Tomada de Preço <i>(Diário Oficial do Estado do Acre, Ano XLV, N° 10.848, 24 de julho de 2012, p.15)</i>	Material Permanente, Material Pedagógico e Expediente, Material de Laboratório de Ciências, Material Bibliográfico e Material Esportivo.	Total: R\$ 33.004,50

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Os investimentos agrupados por décadas e atualizados em Reais (R\$) para 1° de março de 2016 de acordo com a Fundação de Economia e Estatística – FEE, do Rio Grande do Sul, aparecem na Tabela 4.

Tabela 4 – Investimentos para o ensino experimental da Física no Estado do Acre.

ETAPAS	QUANTIDADE DE PROGRAMAS	VALORES (R\$)
1970 -1980	6	208.401,79
1981 - 1990	2	1.890.033,62
1991 - 2000	6	563.636,10
2001 - 2010	49	49.857.065,45
2011 - 2015	1	33.004,50
TOTAL		52.552.141,46

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1 Condições estruturais dos laboratórios das escolas públicas de Ensino Médio

Os investimentos apresentados na Tabela 3, foram destinados à reforma e compra de equipamentos para os laboratórios de Ciências. Através desses investimentos, foram beneficiadas as escolas, na maioria dos municípios. A aplicação dos recursos é observável nas escolas pesquisadas e demonstra o resultado dos investimentos. Abaixo está descrita cada escola, bem como a situação dos laboratórios de Ciências, que compartilham Química, Física e Biologia. Em cada descrição a situação do laboratório está representada por uma imagem fotográfica.

4.1.1 Rio Branco

Quadro 1 – Descrição dos laboratórios, Rio Branco.

RIO BRANCO	
DESCRIÇÃO	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA BOA UNIÃO Foi inaugurada em 2009 e nunca chegaram os equipamentos de laboratório. Existiam recursos liberados para a compra de equipamentos, mas houve problemas na licitação. O espaço do laboratório serve apenas como depósito para materiais. Os professores utilizam o espaço raramente.</p>	
<p>INSTITUTO LOURENÇO FILHO Os professores não utilizam o laboratório, pois existe uma grande dificuldade e resistência por parte de muitos. O espaço carece de manutenção, as paredes estão deterioradas pela humidade e os materiais também estão se deteriorando por conta disso. Os equipamentos nunca foram utilizados. Alguns estão encaixotados e dois módulos lacrados. A escola informou que um responsável trabalha no laboratório.</p>	

ESCOLA HUMBERTO SOARES

Recém reformada e reinaugurada em 2016, apresenta estrutura do laboratório incompatível com a estrutura da escola, além do espaço não ser utilizado com frequência, os equipamentos não funcionam.



ESCOLA JOSÉ RIBAMAR BATISTA - EJORB

O espaço é bem amplo, podendo comportar muitos alunos. O laboratório estava sendo usado como depósito, vários painéis, sofás, computadores e equipamentos encontravam-se no local, alguns encaixotados. Alguns objetos, pertencentes aos kits de Física, nunca foram utilizados e ainda estavam encaixotados, outros equipamentos se deterioraram com o tempo e alguns, inservíveis. A escola demonstrou a necessidade de um técnico de laboratório para ajudar os professores, inclusive na manutenção dos equipamentos. Alguns professores (os mais novos) utilizam o laboratório algumas vezes.



ESCOLA HENRIQUE LIMA

Na sala dos professores foram observados alguns equipamentos de laboratório, como microscópios e corpo humano. Não dispõe de laboratório e a situação da infraestrutura da escola é crítica: goteiras e infiltrações nas salas. Algumas salas foram divididas ao meio para atender mais turmas. O forro da escola é baixo e quando o calor aumenta, as aulas são praticamente inviáveis. As salas de aula são insalubres.



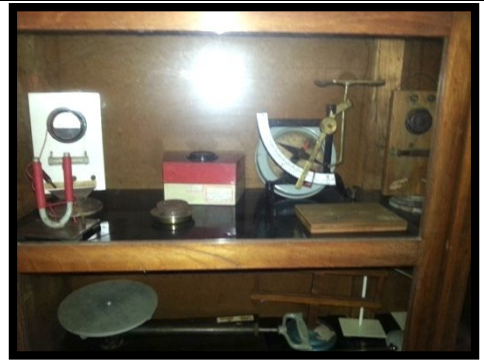
ESCOLA CLÍCIA GADELHA

Os professores utilizam às vezes o laboratório, mas não trabalham com os equipamentos. O local sofre com várias infiltrações e goteiras. Os materiais do Laboratório de Física nunca foram utilizados, muitos deles ainda continuam no plástico. Na escola existe um responsável pelo laboratório, e toda vez que algum professor quer utilizar o laboratório, o deve solicitar ao responsável. Quando não tem algum equipamento no laboratório, o professor o solicita para aquisição.



INSTITUTO SÃO JOSÉ

A escola é conveniada com o Governo do Estado do Acre. O espaço do laboratório é muito bom, amplo e bem organizado, no entanto os equipamentos de Física são muito antigos, com valor histórico. A escola tem bons resultados no ENEM. A escola luta para melhorar o ensino de Ciências, tem a meta de adquirir novos equipamentos e utilizar mais o laboratório.



COLÉGIO ESTADUAL BARÃO DO RIO BRANCO

Esta é a única escola que tem dois laboratórios, um de Física e Química e outro de Biologia. O laboratório de Física e Química estava com uma placa na porta de "INTERDITADO". Os materiais estão danificados pela umidade, pois o espaço do laboratório fica na parte mais baixa da escola (um porão), e quando chove, o laboratório alaga (existe até lodo no espaço). Os produtos químicos, como ácidos e outros, estão vencidos e a escola não sabe como descartá-los.



ESCOLA PEDRO MARTINELLO

Foi inaugurada em 2010, conta com laboratório de Ciências, mas sem equipamentos. A estrutura é deficiente em energia elétrica. O laboratório está servindo para depósito de lâmpadas, ventiladores, ar-condicionados, etc. Os professores têm utilizado o espaço para realizar algumas atividades, como a construção de foguetes.



ESCOLA LEÔNICIO DE CARVALHO

Está localizada próximo à zona rural do município. Precisa de reformas em sua estrutura física, no entanto o laboratório é bem preservado. Suas dimensões são pequenas em comparação com o tamanho da escola. No local há vários experimentos elaborados pelos próprios alunos e seus professores. Os equipamentos dos kits estão em bom estado, mas não são utilizados.



ESCOLA SEBASTIÃO PEDROSA

Foi fundada em 2009, poucos equipamentos existem no laboratório. Os professores utilizam o laboratório, mas não com frequência. O espaço é muito pequeno em relação com o tamanho da escola e os equipamentos do Laboratório de Física são insuficientes para trabalhar com a grande quantidade de alunos.

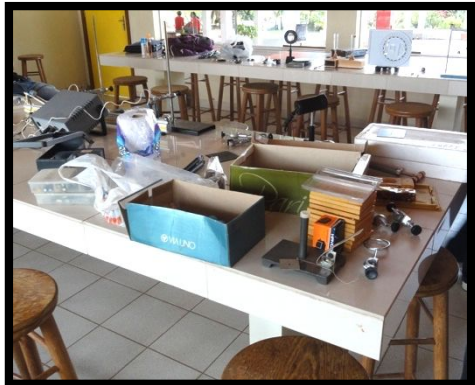


ESCOLA ALCIMAR NUNES LEITÃO

Está situada em uma das zonas mais afastadas do centro da cidade. O laboratório está abandonado, os equipamentos ainda guardados nos armários, nunca foram utilizados. Alguns vestígios de atividades com ensino infantil foram observados no espaço. Muitas cadeiras de crianças no local e objetos espalhados pelas bancadas.

**ESCOLA ARMANDO NOGUEIRA**

O laboratório não é utilizado, os equipamentos ainda estavam como chegaram. Apesar do espaço ser bem amplo e apresentar três bancadas, a estrutura é pequena em relação com a matrícula. Os equipamentos de Física são novos, mas a experimentação não é realizada pelos professores.

**ESCOLA DR. JOÃO BATISTA AGUIAR**

A escola tem uma ação contraditória em relação à experimentação. Existe uma professora responsável pelo laboratório de Ciências. Vários projetos são desenvolvidos no laboratório, alguns já ganharam prêmios fora do Estado. No entanto, as atividades não contemplam toda a matrícula escolar. Os materiais de Física estão inutilizados no local. O pouco conhecimento do laboratório pelos professores da área faz com que os equipamentos não sejam utilizados. Muitos equipamentos de Física estão encaixotados, outros empoeirados e demonstram a inutilização dos equipamentos.

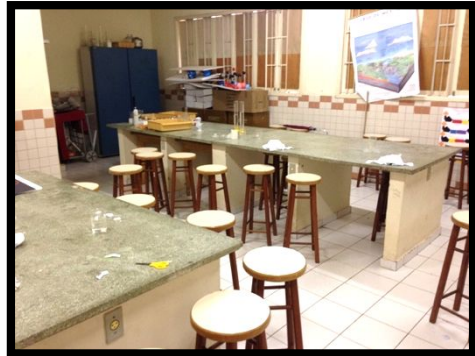
**ESCOLA GLÓRIA PEREZ**

Mantém o espaço do Laboratório de Ciências bem conservado. A estrutura é bem ampla e no local existe uma pessoa responsável pelo espaço. Os professores utilizam o local esporadicamente, e raramente utilizam os equipamentos. Quando os professores realizam atividades no espaço, geralmente são com materiais "caseiros". Os equipamentos mais utilizados são as vidrarias de química, já os objetos de Física estão todos armazenados dentro dos armários, desconhecidos pelos professores.



ESCOLA HELOÍSA MOURÃO MARQUES

O laboratório desta escola está em péssimas condições de cuidado. Os professores utilizam o espaço, mas como não existe um técnico responsável, os equipamentos ficam espalhados pelas bancadas. Os equipamentos de Física estavam desorganizados. Muitas maquetes estavam espalhadas no espaço, inviabilizando as atividades nas bancadas. Outros equipamentos de química foram utilizados e ficaram em cima das bancadas.

**ESCOLA JOÃO CALVINO**

A escola não dispõe de laboratório. Segundo a gestão da escola, uma reforma está prevista e o laboratório será construído. Existem atividades experimentais. No evento "Viver Ciência" em 2015, o professor de Física expôs vários trabalhos realizados com os alunos.

**ESCOLA JOSÉ RODRIGUES LEITE**

O Laboratório da escola é carente de equipamentos. O espaço não é utilizado pelos professores. Muitas mesas, cadeiras e maquetes se armazenam no local. As bancadas estavam com entulhos. No laboratório foram encontrados alguns objetos do projeto "Ciranda da Ciência" desenvolvido na década de 90. O espaço é bem antigo e já passou por várias reformas. Muitos equipamentos se perderam e outros não foram utilizados. Os objetos de Física, além de poucos, estão praticamente inutilizados.

**ESCOLA LOURIVAL PINHO**

O laboratório não é utilizado, quiçá raramente. O espaço não tem climatização e é muito quente. Muitos equipamentos apresentam defeitos, praticamente inviáveis. Os equipamentos estão todos armazenados nos armários e alguns encaixotados.

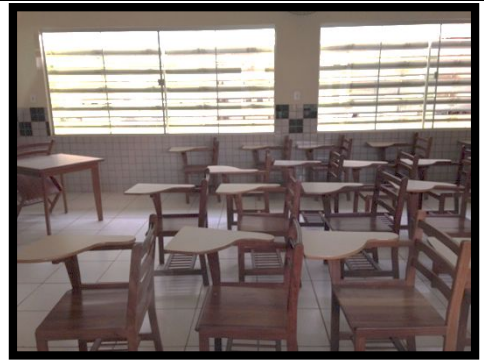
**ESCOLA LOURIVAL SOMBRA**

Não dispõe de laboratório de Ciências. Os gestores almejam um Laboratório.



ESCOLA RAIMUNDA SILVA PARÁ

Foi inaugurada em 2014, está localizada na Cidade do Povo. O espaço foi construído sem a mínima estrutura de um laboratório (sem bancadas e outros). Foi transformado em sala de aula.

**4.1.2 Cruzeiro do Sul**

Quadro 2 – Descrição dos laboratórios, Cruzeiro do Sul.

CRUZEIRO DO SUL	
DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA ANSELMO MAIA DE CARVALHO Não possui laboratório e a condição de infraestrutura da escola é precária. Uma nova estrutura está em construção. A obra teve início, mas está atualmente parada.</p>	
<p>ESCOLA MADRE ADELGUNDES BECKER Não tem laboratório, atende pela manhã Ensino Fundamental e à tarde Ensino Médio, em uma comunidade afastada, com condições socioeconômicas diferenciadas. Alguns equipamentos de laboratório chegaram na escola (corpo humano, microscópios e outros), mas nunca foram usados, ficam armazenados na biblioteca. O único laboratório que existe (de informática) só não foi extinto, porque a direção da escola impediu que se tornasse em uma sala de aula.</p>	
<p>ESCOLA CRAVEIRO COSTA Tem uma infraestrutura de grande porte e está bem conservada. No laboratório há um técnico responsável, os professores utilizam constantemente o local para as atividades de experimentação. Os equipamentos estão em perfeito estado e bem conservados, todos montados. O técnico informou que não tem conhecimentos específicos para trabalhar no local, no entanto faz o que pode, mantém o lugar bem limpo e cuidado.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

ESCOLA FLODOARDO CABRAL

A estrutura da escola é bem antiga, as paredes estão caindo, alguns alunos estudam no pátio da escola. Pelas condições das bancadas a escola ficou um bom tempo sem utilizar o Laboratório. O espaço estava fechado a bastante tempo, mas a um ano uma professora trabalha no local e tenta organiza-lo. O Laboratório estava muito sujo, o local passou aproximadamente uns 12 anos servindo como depósito. Os bolsistas PIBID do IFAC, realizam um trabalho no espaço, montando alguns equipamentos. No Laboratório existe um manual para utilização dos equipamentos.

**ESCOLA DOM HENRIQUE RUTH**

O laboratório funciona como depósito. Todos os arquivos e objetos da escola estão armazenados no espaço do laboratório.

**ESCOLA MARCÍLIO NUNES RIBEIRO II**

O único laboratório é o de Informática, que não tem nenhum computador em funcionamento. A sala serve como diretoria, sala de música e biblioteca. A escola tem grandes deficiências estruturais.

**ESCOLA MARIA DE NAZARÉ SANTIAGO**

Existe apenas um laboratório, de Informática. Algumas caixas de materiais do laboratório de Ciências chegaram, mas nunca foram abertas. O Laboratório de Informática está em péssimas condições. As condições de estudo são precárias, os alunos estudam no corredor, a biblioteca não tem estrutura, os bancos da cantina são utilizados para sentar a estudar.



4.1.3 Mâncio Lima


Quadro 3 – Descrição dos laboratórios, Mâncio Lima.

MÂNCIO LIMA	
DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA ANTÔNIO OLIVEIRA DANTAS A única do município que tem um laboratório de Ciências. Ele está abandonado. Já tiraram até o ar condicionado da sala. A faxina é realizada uma vez por ano. Os equipamentos de Física estavam empoeirados e empacotados, nunca foram utilizados, muitos deles ainda intactos.</p>	
<p>ESCOLA FRANCISCO FREIRE DE CARVALHO Esta escola é bem afastada do perímetro urbano e atende a alunos das zonas rurais, é localizada na periferia do município. É carente, tanto de laboratório quanto de estrutura escolar. Existe apenas um laboratório (de Informática) que só pode ser utilizado dois dias na semana, nos demais o espaço é utilizado para outras atividades. A escola não tem muro, a cerca é de madeira e está caindo, precisando de urgente reforma.</p>	
<p>ESCOLA 1° DE MAIO A escola é distante do perímetro urbano da cidade, e está praticamente abandonada pelos gestores. Apesar de apresentar uma estrutura nova, já se encontra deteriorada. O Ensino Médio funciona pela manhã. Não existe laboratório. Muitos entulhos e equipamentos foram descartados atrás da cantina da escola.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.4 Rodrigues Alves


Quadro 4 – Descrição dos laboratórios, Rodrigues Alves.

RODRIGUES ALVES	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA FRANCISCO BRAGA DE SOUZA Possivelmente tenha sido a que mais deteriorou o laboratório de Ciências. Por falta de estrutura transformou o laboratório em biblioteca. Os equipamentos do laboratório foram descartados em outra sala, junto com diversos materiais.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.5 Acrelândia


Quadro 5 – Descrição dos laboratórios, Acrelândia.

ACRELÂNDIA	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA MARCÍLIO PONTES DOS SANTOS Tem laboratório de Ciências. O espaço funciona como depósito de materiais. Existe preocupação com o descarte dos reagentes químicos.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.6 Plácido de Castro

Quadro 6 – Descrição dos laboratórios, Plácido de Castro.

PLÁCIDO DE CASTRO	
DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA JOAO RICARDO DE FREITAS Os equipamentos do laboratório de Ciências são bem cuidados, no entanto, a maioria nunca foram utilizados. O espaço sempre é frequentado por alunos e professores, mas os equipamentos não integram as atividades (alguns deles ainda encaixotados). Destaca-se a limpeza do espaço, estava bem preservado e limpo. Existe uma preocupação com o descarte dos reagentes referentes ao kit de Química. Muitos deles já estão vencidos não se sabe como descartá-los. Há dificuldade em contratar profissionais habilitados em Física no município.</p>	

ESCOLA SÃO LUIZ GONZAGA (VILA CAMPINAS)
 Não tem laboratório. Alguns técnicos da Secretaria de Educação estiveram no local, há algum tempo realizando medições, mas nunca construíram o laboratório.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.7 Porto Acre


Quadro 7 – Descrição dos laboratórios, Porto Acre.

PORTO ACRE	
DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA EDMUNDO PINTO (VILA DO INCRA) Oferece Ensino Fundamental e Ensino Médio. O espaço do laboratório é precário. A sala é utilizada como sala de informática, sala de dança, sala de reuniões e além disso para atividades de experimentação. Os materiais do laboratório ficam armazenados em um depósito na coordenação. Não foram encontrados equipamentos de Física, os poucos materiais que existem são duas caixas de lâminas, um microscópio quebrado e um esqueleto humano faltando peças.</p>	
<p>ESCOLA JADER SARAIVA M. (VILA DO V) O laboratório de Ciências foi construído, mas nunca chegaram os equipamentos. A sala passou anos sem ser utilizada. O laboratório foi transformado em sala dos professores. A foto mostra a adaptação do espaço.</p>	
<p>ESCOLA PLÁCIDO DE CASTRO (PORTO ACRE) Não possui laboratório. Alguns equipamentos de laboratório foram encontrados na biblioteca. O laboratório de informática também é utilizado como depósito.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.8 Epitaciolândia


Quadro 8 – Descrição dos laboratórios, Epitaciolândia.

EPITACIOLÂNDIA	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA BELO PORVIR Foi inaugurada em 2014. O laboratório não tem bancadas e os equipamentos nunca chegaram. Na sala destinada ao laboratório funciona uma sala de aula do Programa Especial de Ensino Médio – PEEM. O espaço foi transformado porque não estava sendo usado.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.9 Brasília

Quadro 9 – Descrição dos laboratórios, Brasília.

BRASILÉIA	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA JOSÉ KAIRALA No laboratório de Ciências são realizadas algumas atividades de experimentação. Os equipamentos de biologia estão bem organizados. Os equipamentos de Física estavam esquecidos e sem o devido tratamento, muitos materiais espalhados pela sala. Alguns equipamentos do Laboratório já não servem mais e outros já foram perdidos, além da estrutura não comportar o número de alunos presentes nas salas da escola.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.10 Bujari

Quadro 10 – Descrição dos laboratórios, Bujari.

BUJARI	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA SÃO JOAO BATISTA O laboratório é utilizado para armazenar diversos materiais. Os equipamentos não funcionam e estão espalhados pelos armários. No local são armazenados até objetos da cantina.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.11 Sena Madureira


Quadro 11 – Descrição dos laboratórios, Sena Madureira.

SENA MADUREIRA	
DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA DOM JÚLIO MATTIOLI Única que tem um laboratório de Ciências. O laboratório não tem estrutura adequada para realizar atividades experimentais. Os materiais em ótimo estado, possivelmente nunca foram utilizados. Só existe uma bancada no laboratório e não existem bancos para os alunos. As lâmpadas estão queimadas e vários objetos estão espalhados. O espaço é utilizado, mas não frequentemente pelos professores.</p>	
<p>ESCOLA ASSIS DE VASCONCELOS A escola necessita de reformas e demandas de equipamentos. A biblioteca funciona como sala para atendimento de alunos especiais e os livros ficam acondicionados em bancos de madeira improvisados. A escola não tem laboratório, existe apenas um laboratório de Informática, mas a maioria dos computadores está queimada. Esta escola fica mais próxima dos ramais e atende muitos alunos da zona rural. Em épocas de chuva, há uma grande evasão. As salas de aula estão em condições insalubres.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.12 Capixaba


Quadro 12 – Descrição dos laboratórios, Capixaba.

CAPIXABA	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA ARGENTINA PEREIRA FEITOSA A única de Ensino Médio no perímetro urbano. Algumas salas tiveram que ser adaptadas para atender os alunos especiais. Só existe laboratório de Informática, mas os computadores, além de serem poucos, são muito antigos, e os alunos não gostam dos equipamentos.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.13 Quinari


Quadro 13 – Descrição dos laboratórios, Quinari.

QUINARI	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA 15 DE JUNHO A única do perímetro urbano do município, que atende Ensino Fundamental e Médio. O laboratório não é bem utilizado. Só há poucas vidrarias de Química, mas nenhum armário, ou material de Física e Biologia. A identificação na porta da sala é diferente e não corresponde ao laboratório de Ciências, o local indica (AEE).</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.14 Tarauacá


Quadro 14 – Descrição dos laboratórios, Tarauacá.

TARAUACÁ	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA DJALMA DA CUNHA BATISTA Foram construídos espaços de laboratório que a escola não pode utilizar devido a problemas burocráticos. Os professores têm grande dificuldade em trabalhar no espaço por causa da quantidade de turmas. Os equipamentos continuam da mesma forma que chegaram, por exemplo, alguns módulos da década de 80 foram encontrados armazenados ainda em plásticos. O espaço é utilizado como depósito.</p>	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.1.15 Xapuri

Quadro 15 – Descrição dos laboratórios, Xapuri.

XAPURI	
DESCRIÇÃO DA ESCOLA	Imagens fotográficas
<p>ESCOLA DIVINA PROVIDÊNCIA O laboratório de Ciências foi reestruturado pelo Projeto Alvorada em 2002. Os equipamentos foram fornecidos, mas raramente são utilizados. Alguns não funcionam mais pelo tempo que ficaram armazenados, outros precisam de reparo. A quantidade de instrumentos é insuficiente para o número de alunos. Às vezes, o professor de Física faz atividades de demonstração na sala de aula.</p>	

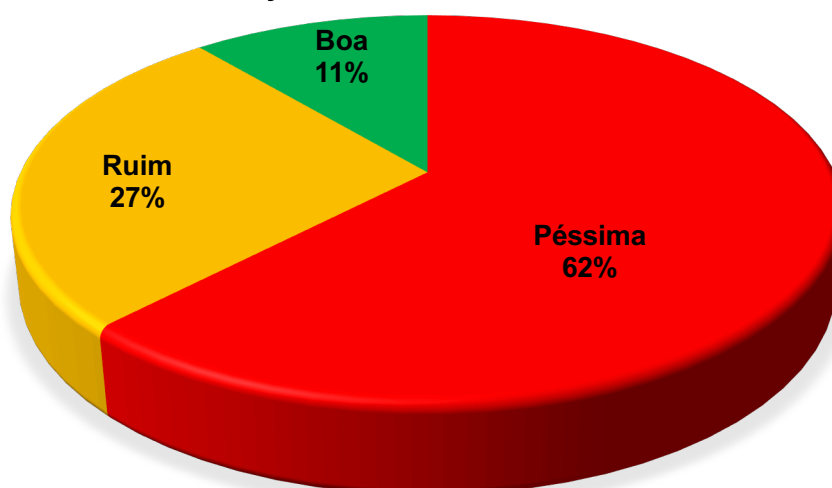
Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.2 Situação geral das escolas

A maioria dos laboratórios de Ciências está abandonada. É possível perceber a ausência da experimentação em muitas escolas. A estrutura precária indica o esforço a fazer para a melhoria no ensino de Ciências. Em alguns municípios, apenas uma única escola atende a comunidade urbana e rural. Só uma escola dispõe de laboratório em cada um dos municípios de: Acrelândia, Brasiléia, Bujari, Epitaciolândia, Mâncio Lima, Quinari, Rodrigues Alves, Sena Madureira e Tarauacá. Todas em péssimas condições.

Nos 15 municípios visitados foi observada a estrutura física de 47 escolas. O resultado da observação demonstrou que quase 90% dos seus laboratórios estão em situação ruim ou péssima: ausência da experimentação no currículo (Figura 3).

Figura 3 - Números e condições dos Laboratórios de Física no Estado do Acre.

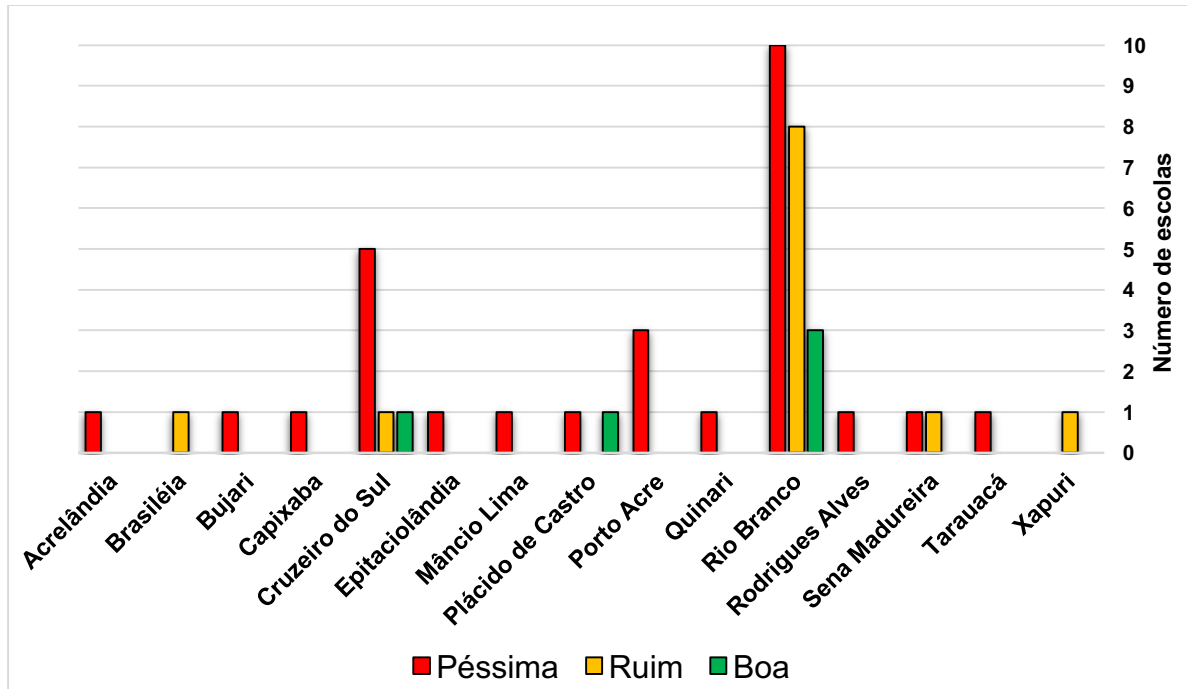


Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

O uso do laboratório é insatisfatório. As condições mínimas de utilização deveriam ser garantidas. Em muitas escolas os equipamentos estão deteriorados pela humidade e acúmulo de poeira, em outras, a sala de laboratório foi transformada em biblioteca, sala de professores, sala de aula, depósito ou armazém.

Muitos equipamentos não tiveram a manutenção adequada e ficaram inutilizáveis. A utilização incorreta dos kits de laboratório também contribuiu para sua deterioração. Na Figura 4 está a distribuição da situação (Péssima, Ruim e Boa) dos laboratórios de Ciências por municípios.

Figura 4 – Números e condições dos laboratórios de Ciências por municípios.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Através da análise documental, e das marcas e características dos kits e equipamentos de laboratório foi possível determinar a época ou data em que foram fornecidos à escola, bem como o tempo que foram utilizados. Foi verificado que, na maioria das escolas visitadas, os equipamentos nunca foram utilizados. Por exemplo, nas escolas “Divina Providência” de Xapuri, “Marcílio Pontes dos Santos” de Acrelândia, “Flodoardo Cabral” de Cruzeiro do Sul e “Djalma da Cunha Batista” de Tarauacá os equipamentos de laboratório estão intactos. Em algumas escolas o laboratório existe há mais de 14 anos, mas os alunos nunca visitaram o espaço e nenhuma influência do laboratório no ensino de Física foi apresentada.

Além das considerações feitas, têm existido problemas com as licitações e descumprimento de compromissos de entrega de equipamentos. Várias escolas não receberam os equipamentos por estes motivos. Como consequência, algumas salas de laboratório estão sem utilização, como é o caso de escolas nos municípios de Epitaciolândia, Porto Acre e Rio Branco.

Nas Tabelas e Figuras 5, 6 e 7 aparecem as escolas com laboratórios em situação Péssima, Ruim e Boa. Nenhum laboratório foi classificado em situação Muito Boa.

Tabela 5 – Laboratórios de Ciências em situação Péssima.

ITEM	ESCOLA
1	Colégio Barão do Rio Branco – CEBRB
2	Escola 1° de Maio
3	Escola 15 de Junho
4	Escola Alcimar Nunes Leitão
5	Escola Anselmo Maia de Carvalho
6	Escola Antônio Oliveira Dantas
7	Escola Argentina Pereira Feitosa
8	Escola Assis De Vasconcelos
9	Escola Belo Porvir
10	Escola Boa União
11	Escola Djalma da Cunha Batista
12	Escola Dom Henrique Ruth
13	Escola Edmundo Pinto (Vila do Incra)
14	Escola Francisco Braga de Souza
15	Escola Francisco Freire de Carvalho
16	Escola Henrique Lima
17	Escola Jader Saraiva Machado (Vila do V)
18	Escola João Calvino
19	Escola Lourival Pinho
20	Escola Lourival Sombra
21	Escola Madre Adelgundes Becker
22	Escola Marcílio Nunes Ribeiro II
23	Escola Marcílio Pontes dos Santos
24	Escola Maria de Nazaré Santiago
25	Escola Pedro Martinello
26	Escola Plácido de Castro (Porto Acre)
27	Escola Raimunda Silva Pará
28	Escola São Joao Batista
29	Escola São Luiz Gonzaga (Vila Campinas)
30	Escola Sebastião Pedrosa

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Figura 5 – Ilustração de um laboratório em situação Péssima.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Tabela 6 – Laboratórios de Ciências em situação Ruim.

ITEM	ESCOLA
1	Escola Armando Nogueira
2	Escola Glória Perez
3	Escola Heloísa Mourão Marques
4	Escola Humberto Soares da Costa
5	Instituto de Educação Lourenço Filho – IELF
6	Instituto São José
7	Escola José Rodrigues Leite
8	Escola Flodoardo Cabral
9	Escola José Kairala
10	Escola Dom Júlio Mattioli
11	Escola Djalma da Cunha Batista
12	Escola Clícia Gadelha

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Figura 6 – Ilustração de um laboratório em situação Ruim.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Tabela 7 – Laboratórios de Ciências em situação Boa.

ITEM	ESCOLA
1	Escola João Batista Aguiar
2	Escola José Ribamar Batista – EJORB
3	Escola Craveiro Costa
4	Escola Joao Ricardo de Freitas
5	Escola Leôncio de Carvalho

Figura 7 – Ilustração de um laboratório em situação Boa.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

4.3 Elaboração do Manual metodológico para o resgate da experimentação em Física

Equipamentos da marca Maxwell adquiridos entre os anos 80 e 90 (Figura 8), formaram parte do Centro de Ciência “Sarah Fadul” e chegaram a algumas escolas, que partir de 2002, através do Projeto Alvorada, receberam também instrumentos da marca Brink’s Mobil Equipamentos Educacionais (Figura 9).

Figura 8 – Módulos de Física adquiridos no final da década de 80.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

Figura 9 – Módulos de Física adquiridos a partir de 2002.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

O Manual metodológico para o resgate da experimentação em Física, faz parte do produto educacional relacionado com o presente trabalho. Nele o instrumental existente está classificado e agrupado por temas, junto a sugestões de utilização em práticas de laboratório e sua vinculação ao currículo escolar.

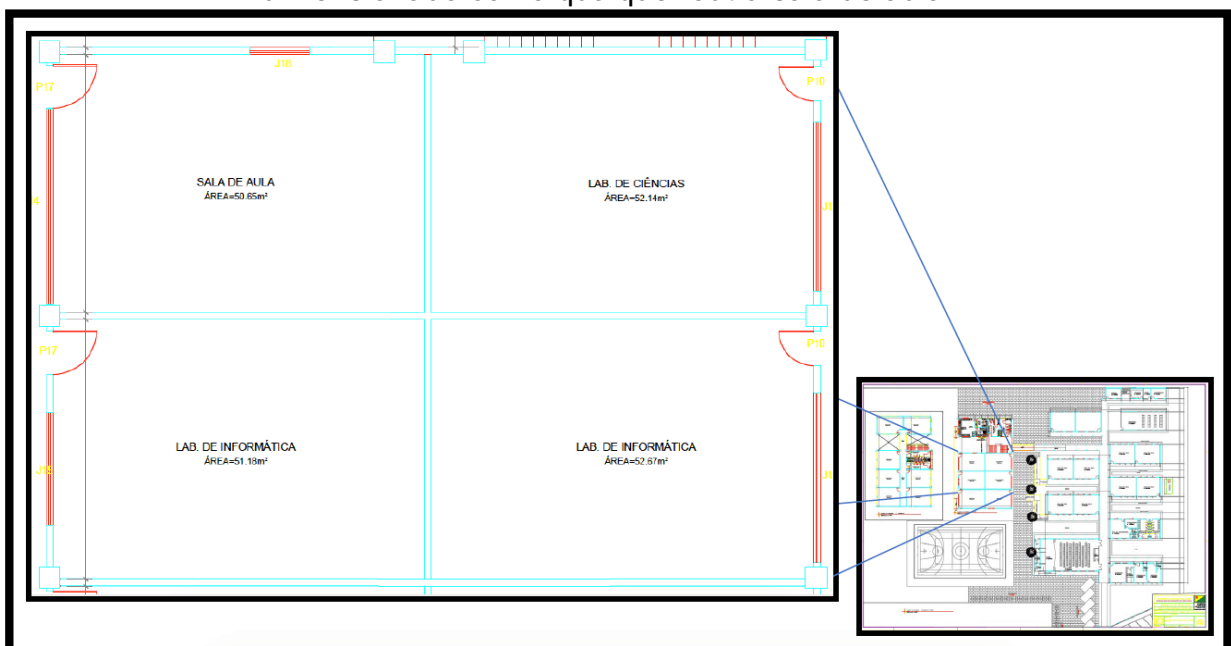
O Manual também foi elaborado para mostrar as atividades que poderiam ter sido realizadas durante décadas de uma experimentação, que não aconteceu.

4.4 O espaço do laboratório de Física

As dimensões adotadas para a construção do espaço do laboratório (Figura 10), são as mesmas das salas de aula. Geralmente não atendem a quantidade de alunos por turma, de aproximadamente 45 alunos. Bancadas, armários, pias e outras necessidades da especificidade do ambiente reduzem ainda mais o espaço disponível.

Outra dificuldade está relacionada com os horários para utilização do laboratório, que ademais de requererem a divisão em grupos das turmas, para condicioná-las no espaço, teriam que conciliar a utilização do mesmo ambiente para três disciplinas: Física, Química e Biologia. Certamente a solução seria a construção de laboratórios com condições adequadas de espaço e com a especificidade estrutural apropriada a cada disciplina.

Figura 10 – Planta de uma escola de Ensino Médio: o laboratório de Ciências dimensionado como qualquer outra sala de aula.



Fonte: Secretaria de Obras e Planejamento do Estado do Acre – SEOP, 2016.

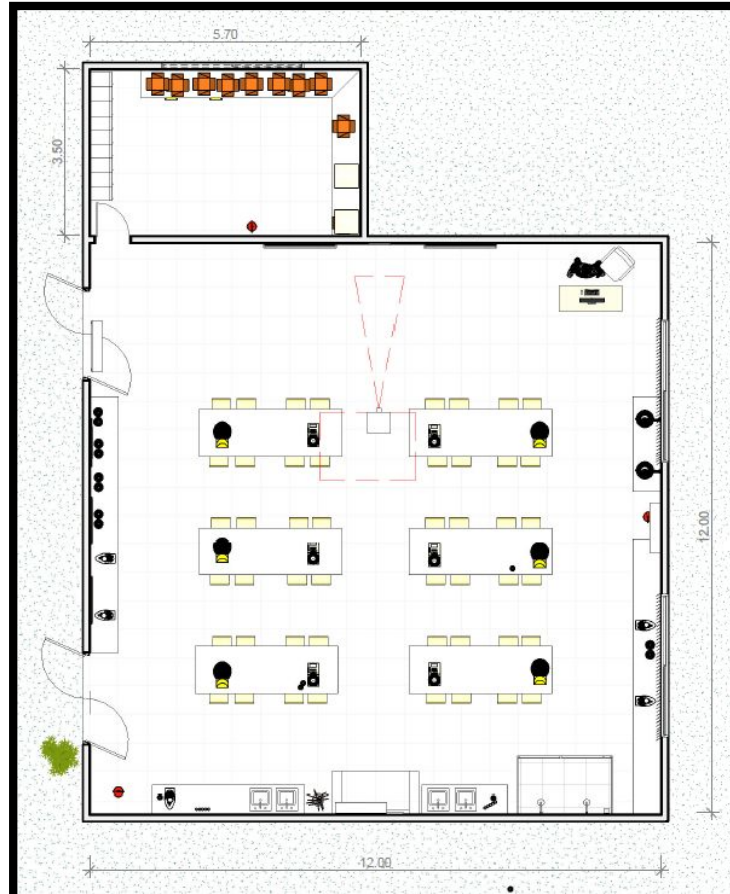
4.5 Inserção da experimentação no currículo

Os apontamentos anteriores denotam a impossibilidade da utilização do laboratório de Ciências nas escolas públicas no Acre. Nem sequer o planejamento é realizado, dada a impossibilidade de inserir a experimentação no currículo escolar nas condições referidas. Como consequência não se consegue a integração da teoria com a prática experimental. As atividades do professor não estão associadas com o laboratório e a figura do técnico de laboratório, quando existe, perde sua função.

Também como parte do produto educacional, idealizou-se uma estrutura de laboratório (Figuras 11 e 12) que pudesse atender a experimentação em Física. Produziu-se um modelo arquitetônico com espaço para até 48 alunos, em condições adequadas à utilização dos meios e à assistência de professores e técnicos.

Tendo em consideração as condições assim criadas é possível planejar o currículo escolar com base na experimentação e na interdisciplinaridade. De maneira similar pode ser feito para as disciplinas Química e Biologia.

Figura 11 – Planta do laboratório de Física para a inserção da experimentação no currículo do Ensino Médio.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

O ambiente do laboratório de Física compreende uma sala de 12 x 12 m² e está composto por 6 bancadas com capacidade para 8 alunos, acomodados em cada uma delas. Há depósito de 3,5 x 5,7 m² para armazenar instrumentos. É um ambiente ventilado e está dotado também de bancadas laterais para disposição de utensílios, frequentemente utilizados, chuveirinho, pias, extintores, datashow, quadro magnético, mesa com computador, estante para livros, e duas saídas de emergência com abertura de portas para ambos os lados. A estrutura poderia ser melhorada ainda mais.

Tal ambiente impõe desafios de organização das práticas de laboratório no desenvolvimento de habilidades temáticas e de atividades motivadoras dentro das projeções e objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2016). O Manual tem como referência livros de Física como os de Bonjorno (2005); Luz e Alvarenga (2007); Ferraro, Soares e Fogo (2009); Guimarães, Piqueira e Carron (2013). Foram contemplados o roteiro dos procedimentos para cada temática abordada, seguindo algumas descrições do Manual de Física e Matemática – MOBILAB, elaborado por Nicot (2001), com informações do esquema do aparato utilizado, ilustrações das montagens, tabelas de dados e orientações para a elaboração de relatórios.

Figura 12 – Representação tridimensional do laboratório de Física.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

As representações das Figuras 11 e 12 têm outra versão em forma de maquete e de vídeo, que também fazem parte do pacote estrutural e metodológico do produto educacional da presente pesquisa.

4.6 Avaliação das experiências

A avaliação de alguns aspectos dos resultados deste trabalho se deu através da Secretaria de Educação do Estado do Acre, de escolas e durante a divulgação nacional e internacional da pesquisa na 68ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e na 2nd World Conference on Physics Education (WCPE), ver no APÊNDICE.

5 CONCLUSÃO

Sem a possibilidade da inserção do ensino experimental da Física no currículo, se perde a base de realização das diferentes etapas do planejamento para atingir um ensino de qualidade. Urge assim, a reversão desta situação, mediante o resgate da importância do laboratório de Física no currículo do Ensino Médio. Utilizar o planejamento curricular participativo na criação das condições da experimentação é essencial, inclusive no favorecimento da interdisciplinaridade.

A trajetória a ser percorrida nesse sentido foi estabelecida no presente trabalho, cujos resultados oferecem as formas estruturais e metodológicas para a concepção do laboratório de Física como base fundamental do ensino e da aprendizagem no Ensino Médio, no Estado do Acre. Também em uma abrangência maior, se consideradas as condições semelhantes prevalentes na Região Norte e em outras partes do Brasil, que dizem respeito ao mesmo problema observado aqui.

A pesquisa histórica e a pesquisa de campo desenvolvidas permitiram induzir as soluções no marco de uma escola moderna e funcional, na dinâmica da utilização de relação teoria e prática e a agregação das novas tecnologias e meios, que em conjunto, avançam para o aperfeiçoamento da educação e melhoria dos indicadores relacionados.

A criação das condições adequadas para a inserção da experimentação no currículo tem caráter estrutural e funcional. Colocarão os professores, alunos e a gestão escolar em um patamar superior do planejamento e da participação coletiva.

O produto educacional foi idealizado para sua aplicação imediata, em termos de concepção e utilidade. Suas expressões em forma de plantas, maquete, vídeo e manual de procedimentos estão acessíveis em internet, e sua fundamentação obra no presente trabalho. Ao mesmo tempo, estão abertas as possibilidades de contribuições para as melhorias e desenho das aplicações.

A ênfase nas condições atuais da ausência de experimentação no ensino, está circunstanciada na necessidade de solução do problema, sem outro propósito, que não seja o derivado do critério educacional. Significa que a elaboração de políticas públicas em consideração do resultado desta pesquisa e de outros instrumentos de aperfeiçoamento da educação estão na mesma direção.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Título: Formas estruturais e metodológicas para a concepção do Laboratório de Física no Ensino Médio.

Sinopse descritiva do produto: As formas incluem: (1) Manual Metodológico para o resgate da experimentação em Física. (2) Modelo estrutural do Laboratório de Física (planta, vídeo, maquete). Estas formas são fundamentais para o ensino, a aprendizagem e a interdisciplinaridade.

Autor discente: Fábio Soares Pereira

Autor docente: Alejandro Fonseca Duarte

Público a que se destina o produto: Escolas Públicas e Particulares de Ensino Médio, Secretarias de Educação, Professores de Física e outras áreas das Ciências da Natureza, Empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção.

URL do produto: http://acreibioclimate.net/fem_dissertacao_UFAC_fsp_&_afd.pdf

REFERÊNCIAS

ACRE. Diário Oficial. **Plano Estadual de Educação**. Lei nº 2.965, 2 de julho de 2015. Aprova o Plano de Educação para o decênio 2015 – 2024 e dá outras providências. Rio Branco, 2015.

ACRE. Secretaria de Estado da Educação. **Série Cadernos de Orientação Curricular** – Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Caderno 1 – Física. Rio Branco, 2010.

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano estadual de recursos hídricos do Acre**. Rio Branco: SEMA, 2012. 243p.

ANDRADE, A. C.; DINIZ, L.G.; CAMPOS, J. C. C. Uma Metodologia de Ensino para Disciplinas de Laboratório Didático. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte – MG, v. 1, p. 127-142, 2011.

ARAÚJO, M. S; ABIB, M. L. Atividades Experimentais no Ensino da Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

ATAIDE, M.C.E.S.; SILVA, B.V.C. As Metodologias de Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência. **Holos**, Piauí, v. 4, p.171-181, 2011. Ano27. Universidade Federal do Piauí: Grupo de Ensino e Pesquisa em Ensino de Ciências. Disponível em <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/620/472>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

BENETTI, B.; RAMOS, E. M. F.; SILVA, A. L. Escolas e seus Laboratórios didáticos: estudo sobre espaços e possibilidades experimentais do ensino de Física no nível médio. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, IX, 2013, Girona. **Anais...** Girona: Enseñanza de las Ciencias, 2013. p. 9-12.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos Laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BONJORNO, J.B. **Física: história & cotidiano – ensino médio**, volume único. 2. ed. São Paulo: FTD, 2005.

BORGES, A. T. Novos rumos para o Laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 19, n. 3, p.291-313, 2002.

BRASIL. IBGE. **Estimativas de população para 1º de julho de 2015**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=120040&search=acre|rio-branco>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. (2014a) **Plano Nacional de Educação**. Lei nº 13.005, 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Documento preliminar – Segunda versão revista. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. (2014b) Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. ENEM. **Relatório Pedagógico ENEM 2014**. Brasília: INEP/MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BRASIL. **Projeto Alvorada** - Diretrizes para implementação de projetos voltados para a área social, Decreto nº 3.769, 8 de março de 2001. Estabelece diretrizes para execução de projetos voltados para a área social e cria o Comitê de Gestão e Acompanhamento do Projeto Alvorada. Brasília, 2001.

COSTA, C. J.; MELO, J. J. P. **Fontes e métodos em história da educação**. Dourados, MS: Editora UFGD, 2010. 350p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/gd000037.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

DANNA, M. F.; MATOS, M. A. **Aprendendo a observar**. São Paulo: Edicon, 2006.

DANTAS, S. M. M. M.; SANTOS, J. O. Estrutura e Utilização do Laboratório de Ciências em Escolas Públicas de Ensino Médio de Teresina – PI. **Revista da SBEnBio**, Niterói, v. 0, n. 7, p. 4267-4275, 2014.

DIAS, A. M. M.; NOVIKOFF, C.; SOUZA, L. E. S. Laboratórios de aprendizagem de física: resultados de uma experiência pedagógica sustentável. **Física na Escola**, São Paulo – SP, v. 12, n. 2, p.12-14, 2011.

FERRARO, N.G.; SOARES, P. A. T.; FOGO, R. **Física básica**: volume único. 3. ed. São Paulo: Atual, 2009.

FILHO, A. C.; SOUZA, O. B. **Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.

FILIPECKI, A. T.; BARROS, S. S. Uma nova estratégia para o Laboratório de Física no 2º grau: elaboração de vídeos pelos estudantes. In: ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999, Valinhos. **Anais...** Porto Alegre: ABRAPEC, 1999.

GINELLI, G. **História da Educação do Acre – Período Departamental 1904/1920 – Livro 1**. Rio Branco – AC: SEE, 2008.

GOMES, E. B.; SANTOS, T. N. Laboratório multidisciplinar de Ciências e Física: Possibilidade de ensino nas escolas de Parintins/AM. **Revista Areté**, Manaus, v. 7, n. 14, p. 159-169, 2014.

GUIMARÃES, O.; PIQUEIRA, J. R.; CARRON, W. **Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.

LUZ, A. M. R; ALVARENGA, B. **Física**: volume único. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2007.

NETO, S.S.; LIMA A. F. O uso do Laboratório nas aulas de ciências e Biologia nas escolas de educação básica. CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, 2014. p.1-11.

NICOT, Y. E. et al. **Manual de Práticas Experimentais de Física**. Manaus: UEA edições/ BK Editora, 2009.

PASCHOAL, A.E. Metodologia da Pesquisa em Educação: Analítica e Dialética. **Revista Diálogo Educacional**, Paraná, v. 2, n. 3, p.161-169, 2001. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=729&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 4 jul. 2016.

PEREIRA, F. S. P.; DUARTE, A. F. O estancamento do ensino experimental da Física no Estado do Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 68., 2016, Porto Seguro. **Resumo...** Porto Seguro – BA: Universidade Federal do Sul da Bahia, 2016. Disponível em: <[http://acrebioclima.net/O estancamento do ensino experimental da Fisica no Estado do Acre.pdf](http://acrebioclima.net/O%20estancamento%20do%20ensino%20experimental%20da%20Fisica%20no%20Estado%20do%20Acre.pdf)>. Acesso em 22 jul. 2016.

PINTO, V. F.; VIANA, A. P.; OLIVEIRA, A. E. A. Impacto do Laboratório didático na melhoria do ensino de ciências e biologia em uma escola pública de campos dos Goytacazes/RJ. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9 n.1., p. 84-93, jan./jun., 2013.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p.1-15, 2009. Disponível em: < <https://www.rbhcs.com/rbhcs/article/view/6/pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2016.

SANTOS, A. C. K.; LEVANDOWSKI, C. E. Influência do instrumento na avaliação de aprendizagem do ensino de Laboratório em Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 122-133, dez, 1986.

SILVA, F. W. O.; PEIXOTO, M. A. N. Os Laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte. **Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v.8, n.1, p. 27-33, 2003.

SILVA, F.; ARNAUD, A.A.; FREIRE, L.I.F. Visão dos gestores escolares sobre o uso do Laboratório de ciência nas escolas parceiras do PIBID. In: ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, VII, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Federal do ABC, 2013. p. 1-3.

SILVA, M. G. L.; BARROSO, M. T. Caracterização de Laboratórios escolares de química em escolas públicas em Natal. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 37, p. 121-145, 2010.

APÊNDICE



03 a 09 de Julho de 2016
Universidade Federal do Sul da Bahia
Porto Seguro - Bahia - Brasil

1.05.01 - Física / Física Geral
Inscrição 4839



<http://acreibioclima.net>

O ESTANCAMENTO DO ENSINO EXPERIMENTAL DA FÍSICA NO ESTADO DO ACRE

Fábio Soares Pereira¹; Alejandro Fonseca Duarte²

1. Aluno, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Universidade Federal do Acre (UFAC); fabio.pereira@ifac.edu.br
2. Pesquisador e professor, Departamento de Ciências da Natureza e MPECIM - UFAC, Rio Branco/AC; fd.alejandro@gmail.com

INTRODUÇÃO

Sem um diagnóstico da qualidade do ensino a era dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dará passo à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Uma situação que pode não agregar melhores resultados.

A Física Geral tem um caráter experimental, semelhante às demais áreas das Ciências Naturais, o aperfeiçoamento didático-metodológico deveria garantir as condições de laboratório e experimentação necessárias e suficientes. Mas o que se observa é a falta acentuada dessas condições. No Acre (em outras partes da Região Norte e do Brasil) tem sido observado um infrutuoso esforço de investimentos para melhorar as péssimas condições da experimentação e sua inserção no currículo escolar.

OBJETIVO

Identificar programas, projetos e outros investimentos para a melhoria do ensino experimental da Física, no Acre, bem como consequências do seu insucesso.

METODOLOGIA

Duas vertentes metodológicas foram utilizadas: (1) uma pesquisa histórica abrangente, de mais de meio século, que permitiu a observação dos diferentes momentos de programas educacionais; (2) uma pesquisa de campo, que possibilitou a mensuração quantitativa e qualitativa dos investimentos e seus resultados na estruturação da experimentação em Física.

Foram observadas a estruturação, os equipamentos, o funcionamento e a inserção da experimentação no currículo, em 25 escolas de Ensino Médio.

A situação, por escola, foi classificada segundo os critérios a seguir:

Péssima – sem equipamentos; espaço de laboratório usado para outros fins; equipamentos sem condições de uso; inexistência do espaço físico de laboratório.

Ruim – espaço de laboratório com dimensões insuficientes para a quantidade de alunos; equipamentos danificados, mas possíveis de utilização; sem frequência de atividades práticas; espaço usado para outros fins; inexistência de equipamentos de segurança.

Boa – laboratório com equipamentos em bom estado de conservação, possíveis de serem utilizados; frequência constante de atividades práticas; espaço sendo usado para atividades de laboratório;

Muito Boa – laboratório com equipamentos em uso; estrutura completa de proteção com extintor, lavatórios adequados e saídas de emergência; frequência constante de professores e coordenação de atividades práticas; uso do espaço com atividades articuladas ao currículo.

RESULTADOS

Os investimentos, através de programas e projetos federais para o aperfeiçoamento do ensino experimental no Acre, em diferentes etapas, estão dados na Tabela 1.

Tabela 1. Investimentos para o ensino experimental.

Etapas	Quantidade de programas	Valores (R\$)
1970 - 1980	6	208.401,79
1981 - 1990	2	1.890.033,62
1991 - 2000	6	563.636,10
2001 - 2010	49	2.645.428,17
2011 - 2015	1	33.004,50

Situação das 25 escolas pesquisadas:

Ver algumas ilustrações na Figura 1

11 → Péssima,
9 → Ruim,
5 → Boa,
0 → Muito Boa.



Figura 1. Imagens reveladoras da situação inapropriada de equipamentos e laboratórios em Escolas de Ensino Médio do Acre. Esta situação impossibilita a inserção da experimentação no currículo em Física e outras ciências.

CONCLUSÕES

Sem a possibilidade da inserção do ensino experimental da Física no currículo, se perde a base de realização das diferentes etapas do planejamento para atingir um ensino de qualidade. Urge assim, a reversão desta situação, mediante o resgate da importância do Laboratório de Física no currículo do Ensino Médio. Utilizar o planejamento curricular participativo na criação das condições da experimentação no Ensino Médio é importante para as Ciências Naturais e a interdisciplinaridade.



<http://acreibioclimate.net>



THE NEED OF USING PLANNING METHODOLOGIES FOR PHYSICS TEACHING IN ACRE STATE, BRAZIL

Fábio Soares Pereira¹; Francisca Maria Felinto Barros¹; Alejandro Fonseca Duarte²

1. Aluno, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Universidade Federal do Acre (UFAC); fabio.pereira@ifac.edu.br; franbarros.ac@gmail.com
2. Pesquisador e professor, Departamento de Ciências da Natureza e MPECIM - UFAAC, Rio Branco/AC; fs_alejandro@gmail.com

INTRODUCTION

Planning for secondary school in Brazil is based on the Law of Education Guidelines (LDB, 1996), and have been described in the National Curriculum Parameters (PCN, 2000), as well as in the Common National Curriculum (BNCC, 2016). The results of the Brazilian education evaluation in 2013 showed deficiencies in reading ability, text interpretation and problem solving. Data from the National Institute of Educational Studies and Research (INEP) confirmed this situation (ENEM 2014). Since 1970 there have been several attempts to introduce experimentation in Physics teaching for secondary school. Various programs have been established and high investments were intended for equipment purchasing for science laboratories in the Acre State, without success. Urgent reversal of the situation requires curricular planning.

OBJECTIVE

Determine the different aspects of the curricular planning that make it impossible to insert experimentation in Physics teaching for secondary school in Acre State.

METHODOLOGY

Study area

The study area is in Acre State, Brazil, in 15 urban regions of the total amount of 22 municipalities, shown in Figure 1. In that area, 51 secondary schools were object of research.

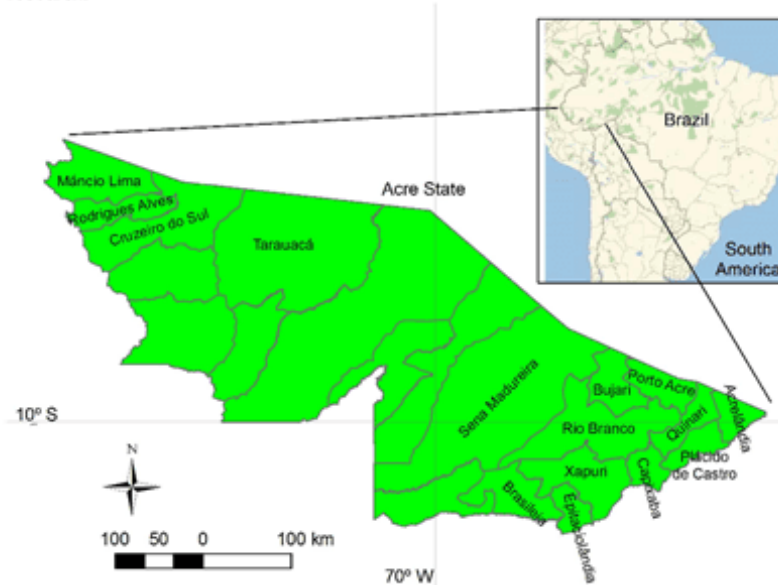


Figure 1. Acre State and the 15 municipalities where the 51 secondary schools being research object are distributed.

Information and data collection

Action Research was employed as defined by Ferrance (2000) as "a collaborative activity among colleagues searching for solutions to everyday, real problems experienced in schools, or looking for ways to improve instruction and increase student achievement". Activities were developed with teachers, service and administrative staff of a school to grasp the process of project and plans elaboration. Field Research aimed at observing and interacting with schools staff in their natural settings to analyze laboratory conditions and integrated educational planning.

REFERENCES

- BNCC (2016). Base Nacional Comum Curricular. Documento preliminar. 2ª Versão. Ministério da Educação. Brasília. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2-versao-revista.pdf>
ENEM (2014). Relatório Pedagógico ENEM 2014. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Arlindo Teixeira. Ministério da Educação. Brasília.
FERRANCE, E. (2000). Action research. Brown University. Providence, RI. https://www.brown.edu/academics/education-alliance/sites/brown.edu/academics/education-alliance/files/publications/art_research.pdf
LDB (1996). Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Senado Federal. Brasília.
PCN (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília.
PEREIRA, F. S.; DUARTE, A. F. (2016). O estancamento do ensino experimental da Física no Estado do Acre. 66ª Reunião Anual da SBPC. Porto Seguro – BA. <http://acreibioclimate.net/O-estancamento-do-ensino-experimental-da-Fisica-no-Estado-do-Acre.pdf>
PNE (2014). Plano Nacional de Educação 2014-2024. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Arlindo Teixeira. Ministério da Educação. Brasília.

RESULTS AND DISCUSSION

The Brazil National Education Plan (PNE, 2014) presupposes the broad participation of all education stakeholders (school staff, students, and organizations representing the civil society) in planning and implementing efficient arrangements. But observations and records made in this paper show that this expectation is not met. The process of collective construction of planning does not happen satisfactorily; problems and solutions are not identified by stakeholders, no ways are discovered to work differently, experimentation in Physics does not enter the school planning.

According to the classification given in Pereira & Duarte (2016) more than 90% of schools appear in Very bad or Bad situation in relation to the conditions of Physics laboratories and the integration of experimentation to the school curriculum (Figures 2 and 3).

Consequently, introduction of curricular planning for experimentation in Physics teaching is recommended.

More than 90 % of schools have laboratories in Very bad or Bad conditions



Figure 2. Number and conditions of Physics laboratories in secondary schools of Acre State.

The situation of laboratories interferes the integration of experimentation with curriculum planning and vice versa

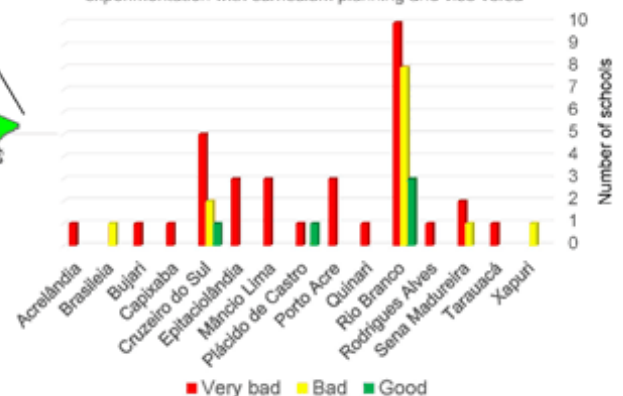


Figure 3. Distribution of the number and conditions of Physics laboratories in municipalities.

CONCLUSION

It is known that experimental activities contribute to improving knowledge. As observed in this work they are not part of educational planning, due to the general lack of laboratory conditions in secondary schools in the State of Acre. Consequently there is no effective contribution to the intellectual development of students, which is one of the objectives of the school. The urgency to change this situation involves the dedication of teachers and educational institutions.