

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO RIO GRANDE DO SUL CAMPUS PORTO ALEGRE.

Pricila Munhoz Carneiro

**DIAGNÓSTICO DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS DE ESCOLAS PÚBLICAS  
DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre 2017

Pricila Munhoz Carneiro

**DIAGNÓSTICO DOS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS DE ESCOLAS PÚBLICAS  
DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Porto Alegre para obtenção do grau de Licenciada em Ciências da Natureza – Biologia e Química.

Orientadora: Profa. Dra. Karin Tallini  
Co-orientadora: Profa. Dra. Liliane Madruga Prestes.

Porto Alegre

2017

Dedico este trabalho a minha filha Yasmin Munhoz da Silva, que me manteve em pé e me deu força e coragem para nunca desistir. A minha mãe Alba Madalena, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir essa árdua caminhada.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar nesse caminho árduo, pois devo a ele o fôlego da vida, e a coragem que me permitiu questionar a realidade e a audácia de propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Dedico este trabalho a minha filha Yasmin Munhoz da Silva, que me manteve em pé e me deu força e coragem para nunca desistir. Dedico também ao meu avô Arnaldo Sena Munhoz, por me apoiar e sempre acreditar na minha capacidade, aos meus pais, irmãos, amigos e todos que participaram comigo nessa caminhada. A minha Mãe dona Alba Madalena, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre (IFRS – POA) por ter me proporcionado a oportunidade de realizar este curso. Agradeço todo corpo docente, além da direção e a administração, que realizam seu trabalho com tanto amor e dedicação, trabalhando incansavelmente para que nós, alunos, possamos contar com um ensino de extrema qualidade. Agradeço também pela oportunidade de fazer parte dos conselhos deste campus, pois essa administração foi uma luta conquistada por nos alunos.

A todos os meus professores do IFRS – POA, pelo carinho, incentivo e oportunidades de estar sempre evoluindo tanto como futura docente como ser humano. Aprendi muito com vocês e é fato que a minha construção pessoal, leva uma parte de cada um de vocês. Poderia citar um a um, mas faltaria papel para tanto.

Agradeço a todos os meus colegas e amigos em especial a Sheyla Souza Daré, Victória Einsfeld, Letícia Zielinski do Canto, Marcelo Diedrich de Souza e Átila Costa, por todo apoio e carinho que recebi de vocês ao longo desses anos. Construímos muito mais do que laços universitários construímos laços de amor fraterno que levaremos por toda a vida. Obrigada por fazerem parte da minha vida e da vida da Yasmin.

Em especial agradeço também a quatro mulheres que mudaram a minha vida, a primeira Andréia Modrzejewski Zucolotto, lhe agradeço por todos os ensinamentos, orientações, conselhos e conversas. Você foi e sempre será a minha maior fonte de inspiração, meu espelho. Quero um dia chegar à metade do que você é, como docente e principalmente como ser humano.

Raquel Pacheco, a culpa pela paixão que desenvolvi pela docência é toda sua, e lhe sou grata todos os dias por você ter me mostrado o que é ser professor em uma escola de periferia sem recurso algum. Isso se chama amor pela docência e você me contaminou com todo esse seu amor e lhe sou grata por isso.

Liliane Madruga, por todo carinho e motivação de seguir em frente. Todas as palavras e afagos, conselhos e apoio que você me proporcionou ao logo desses anos. Serei sempre grata a você por tudo que fizeste por mim.

E não poderia esquecer de agradecer com todas as minhas forças a você Karin Tallini, pela sua paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho. Sua dedicação e esforço para que eu pudesse ter confiança e segurança na realização deste trabalho. Obrigada por sua amizade, conselhos e tudo que você me proporcionou ao longo dessa jornada, você é um exemplo e espelho na minha vida, carregarei você sempre guardada em meu coração.

Obrigada a todos que me apoiaram nessa longa jornada que esta apenas concluindo uma das etapas, muitas ainda virão.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.  
(CHARLES CHAPLIN)

## RESUMO

Os laboratórios de ciências fazem parte do contexto das escolas enquanto espaço educativo, em particular, para o desenvolvimento de atividades experimentais no âmbito do ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Todavia, não raras vezes, tais espaços se encontram em condições precárias e/ou são utilizados de forma inapropriada fazendo com que sejam sub-utilizados. Outro fator a ser evidenciado é que em muitas escolas há falta de profissionais qualificados em laboratórios para prestar apoio técnico aos docentes nas atividades práticas. Neste enfoque, o presente projeto visa investigar como tais espaços têm sido implementados no contexto das escolas públicas e também no âmbito das atuais políticas públicas, por exemplo, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Para atender a este problema de pesquisa o presente trabalho tem por objetivo geral aprofundar os estudos acerca da utilização do laboratório escolar enquanto potencializador das aprendizagens no ensino de ciências, realizar uma revisão de literatura quanto à utilização do laboratório escolar, mapear a situação dos mesmos e analisar os dados produzidos articulando com os referenciais teóricos e apontando subsídios para o aprimoramento/redimensionamento tanto dos laboratórios. A metodologia de estudo constará de pesquisa bibliográfica acerca do tema em questão, incluindo a observação “in loco” e realização de registros fotográficos de como tal espaço tem sido configurado. Os resultados esperados deste estudo serão apontar alternativas e/ou demandas para o aprimoramento e implementação de políticas públicas voltadas ao redimensionamento do espaço do laboratório enquanto potencializador no processo de ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza: Química e Biologia.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ciências; Ensino de Ciências; Formação Docente.

## ABSTRACT

The science labs are part of the context of schools as an educational space, in particular, for the development of experimental activities in the field of Natural Sciences teaching in Basic Education. However, not infrequently, such spaces are in poor condition and / or are used improperly, causing them to be underused. Another factor to be evidenced is that in many schools there is a lack of qualified professionals in laboratories to provide technical support to teachers in practical activities. In this approach, the present project aims to investigate how such spaces have been implemented in the context of public schools and also in the scope of current public policies, for example, in the National Curricular Guidelines for Basic Education. In order to meet this research problem, the present work has as general objective to deepen the studies about the use of the school laboratory as a learner in the teaching of science, to carry out a literature review on the use of the school laboratory, to map their situation and analyze the data produced articulating with the theoretical references and pointing out subsidies for the improvement / resizing of both laboratories. The study methodology will consist of bibliographical research on the subject in question, including observation "in loco" and realization of photographic records of how such space has been configured. The expected results of this study will be to point out alternatives and / or demands for the improvement and implementation of public policies aimed at the re-dimensioning of laboratory space as a potentiator in the teaching-learning process in the Sciences of Nature: Chemistry and Biology.

**Keywords:** Science Laboratory; Science Education; Teacher Training.



## SUMÁRIO

1. INQUIETAÇÕES E MOTIVAÇÕES PARA A PESQUISA SOBRE O LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DE ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA	10
2. O LABORATÓRIO ENQUANTO ESPAÇO POTENCIALIZADOR DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	17
3. ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO NAS AULAS DE LABORATÓRIO - DESAFIOS NO CONTEXTO DAS ESCOLAS	25
4. OBJETIVOS	28
4.1 OBJETIVO GERAL	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
5. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
7. CONCLUSÕES	55
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	64
APÊNDICE A – OBJETO DE PESQUISA (QUESTIONÁRIO)	64
APÊNDICE B – LAYOUT DE UMA LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS	67
APÊNDICE C – CARTILHA DE EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS	68
APÊNDICE D – BOAS PRATICAS DE LABORATÓRIO	69
APÊNDICE E – REGISTROS FOTOGRÁFICOS	81

## **1. INQUIETAÇÕES E MOTIVAÇÕES PARA A PESQUISA SOBRE O LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DE ESCOLAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA**

A problemática desse trabalho surgiu no 5º semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza - Biologia e Química no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, quando os licenciandos realizam o primeiro estágio curricular do curso, no ensino de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental.

Ao chegarem nas escolas, enquanto licenciandos (incluindo a licencianda que escreve este trabalho), não raras vezes, nos deparamos com laboratórios sucateados, muitos utilizados como depósitos. Neste contexto, também percebemos a desmotivação dos professores regentes por não terem condições materiais para a realização de aulas práticas com as turmas de Ensino Fundamental em tais espaços.

Visando aprofundar os estudos acerca de tal temática, a partir de revisão de literatura encontramos diversos motivos apontados pelos professores para a não utilização dos laboratórios em aulas práticas. Entre tais alegações, tais estudos citam alguns dos motivos que geram insegurança e/ou inviabilizam as práticas docentes, entre os quais citamos: carência de pessoal técnico e más condições para a realização de atividades experimentais; mau comportamento dos alunos (MACHADO & MÓL, 2008); falta de verbas, número elevado de alunos por turma (SILVA & MACHADO, 2008); formação insuficiente do professor (NARDI, 1998); dificuldades cotidianas, como ausência de local apropriado (o laboratório), de material e equipamento (OLIVEIRA, NASCIMENTO e BIANCONI, 2005). Conforme evidenciado anteriormente, tais justificativas geram um desconforto tanto por parte dos docentes regentes das turmas quanto pelos acadêmicos no que se refere às aulas práticas e ao uso do laboratório.

Ao focar a utilização do laboratório no ensino de ciências é preciso considerar que o conhecimento científico está relacionado com a observação, a curiosidade e a própria experiência humana. Portanto, tais princípios educativos precisam estar

contemplados nas práticas pedagógicas e, neste aspecto, é importante que o professor compreenda que tal experimentação pode ocorrer tanto no laboratório, sala de aula ou qualquer local do ambiente escolar. Este processo acaba por facilitar o aprendizado, otimizar a assimilação de informações e a construção de conhecimentos. Na escola, o laboratório de Ciências, Biologia e Química é ambiente para o aluno aplicar os conhecimentos adquiridos na teoria e, verificar na prática como funciona, o que acaba por estimular sua vontade de aprender mais.

Outro fator relevante considerado neste estudo é o fato de que entre educadores e pesquisadores em ensino das Ciências, Biologia e Química há um consenso quanto à relevância das atividades experimentais enquanto essenciais para o processo de aprendizagem (BEREZUK; INADA, 2010; KRASILCHIK, 2011). Dentre as atividades experimentais, as aulas práticas ocupam posição de destaque, especialmente no ensino Ciências, Biologia e Química. Atribuem-se as aulas práticas as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 2011).

Entre os argumentos favoráveis ao uso de laboratório enquanto espaço de ensino-aprendizagem, as pesquisas acima citadas evidenciam o quanto é preciso considerar que as práticas pedagógicas nas escolas desenvolvam projetos de ação para fazer o elo entre o abstrato e o concreto. Neste processo, o professor deve repensar suas ações cotidianas, interpretando os fatos, fenômenos e processos naturais no meio, buscando desenvolver nos educandos a curiosidade científica e capacidade de reflexão. Em termos de Ensino Fundamental, desenvolver tais capacidades é um dos objetivos propostos visando à articulação entre teoria e prática. No que se refere ao Ensino Médio, o artigo 35 da LDB, ressalta que entre as finalidades de tal etapa está o desenvolvimento nos educandos da capacidade de compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p. 13). Para tanto, as

escolas deveriam destinar espaço físico para edificação de espaços pedagógicos, tais como o de laboratórios.

Compreender o laboratório de ciências enquanto espaço específico para o ensino de ciências requer romper com o paradigma positivista que ainda é recorrente na divulgação científica no contexto atual. Esta afirmativa muitas vezes é endossada por algumas representações do próprio espaço do laboratório e do cientista, por exemplo, nos desenhos animados (tais como Dexter, Professor Pardal, Franjinha da turma da Mônica, entre outros), séries televisivas (Flash, Arqueiro, CSI, etc.) entre outros tanto que povoam o universo infanto-juvenil. Tais representações acabam difundindo a ciência enquanto algo abstrato ou fora da realidade na qual os educandos convivem. Neste sentido, o laboratório escolar passa a ser um espaço de problematização e ampliação de conhecimentos rompendo com tais paradigmas e promovendo a apropriação de conceitos a partir da exploração do cotidiano.

Frente ao acima exposto, é preciso considerar que o conhecimento científico é produzido a partir da observação e da problematização de situações do cotidiano. Isto acontece em diferentes contextos tanto históricos e sociais quanto espaciais. Logo, no âmbito escolar se torna relevante pensar que para que a aprendizagem se torne significativa é preciso que o estudante estabeleça conexões e compreenda a origem dos conceitos científicos.

Outro aspecto enfatizado é a importância de se desenvolver não só os conhecimentos “conceituais” já referidos, mas, também, os conhecimentos “procedimentais” e “atitudinais”, Pozo, Postigo e Crespo (1995). Sendo assim o ensino de Ciências, Biologia e Química deve ser voltado para uma reflexão crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade na qual os alunos estão inseridos, trazendo a realidade, a vivência de cada aluno para dentro da sala de aula. Contribuindo assim no desenvolvimento do mesmo, onde a importância deve-se não somente ao respeito ao interesse e à aprendizagem efetiva do aluno, mas, também, ao desenvolvimento de diversas

habilidades, como a observação, análise de dados, trabalho em grupo respeito ao próximo, compreender problemas lógicos, formular problemas e levantar hipóteses.

Enfim, é preciso destacar que no âmbito da Educação Básica, um dos desafios é a formação de cidadãos críticos, protagonistas dos seus próprios conhecimentos científicos, capazes de interagir e discutir questões relacionadas a nossa realidade social, política e econômica. Já que por vez, nossos alunos vivem em uma sociedade democrática e muitas “opções” que lhe são apresentadas ao longo da vida e a ‘falta’ (ou ‘ausência de informações’), ou seja, conhecimento para entender conceitos básicos dificulta escolhas mais sensatas na vida adulta dos mesmos. Tal entendimento vai ao encontro ao disposto nas atuais DCNEB, as quais enfatizam que,

[...] o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico: uma das condições para o exercício da cidadania. O conhecimento científico e as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam. Não se pode, pois, ignorar que se vive: o avanço do uso da energia nuclear; da nanotecnologia; a conquista da produção de alimentos geneticamente modificados; a clonagem biológica. Nesse contexto, tanto o docente quanto o estudante e o gestor requerem uma escola em que a cultura, a arte, a ciência e a tecnologia estejam presentes no cotidiano escolar, desde o início da Educação Básica (BRASIL, 2010, p. 26).

Destacamos então a importância da letramento científico dos nossos alunos, possibilitando a eles uma leitura racional do mundo e do meio em que estão inseridos. Chassot (2003) considera que o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos é necessário para o cidadão desenvolver-se na vida diária. Shamos (1995) considera que um cidadão letrado não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas também é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, mas de forma significativa. Isso envolve a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade em uma dimensão voltada para a compreensão pública

da ciência dentro do propósito da educação básica de formação para a cidadania (Santos e Schnetzler, 1997).

É preciso compreender que a ciência é uma produção humana, ou seja, construída a partir de demandas e busca de soluções para problemas do cotidiano sendo que a aprendizagem ocorre em outros espaços para além da sala de aula. Portanto, o laboratório enquanto espaço que permite a experimentação possibilita ao aluno a compreensão de como os conceitos científicos são produzidos, ampliando as estratégias de ensino para além das adotadas com frequência no decorrer das rotinas de sala de aula. Todavia, tais práticas não se limitam ao espaço do laboratório, pois o professor poderá realizar experimentações, também, no espaço da sala de aula utilizando recursos e materiais alternativos.

Na atualidade, a importância dos laboratórios de ciências no âmbito das escolas de Educação Básica tem sido pautada nas políticas públicas como, por exemplo, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Lei nº9394/69 – BRASIL, 1996), nos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1997) e nas atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010). Tais normativas buscam consolidar propostas pedagógicas que estejam em consonância com as tendências que têm se estabelecido mundialmente. Cabe lembrar que a mais recente diretriz é a Base Nacional Curricular Comum (2017, p. 273), a qual enfatiza que a área de Ciências da Natureza tem como compromisso o desenvolvimento do letramento científico, o qual é definido como:

[...] a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania.

Neste processo, torna-se imprescindível a articulação entre o ensino de ciências e as demais áreas de conhecimento com o intuito de compreender como os

conhecimentos científicos tem sido produzidos no decorrer da história. Tal postura implica problematizar a realidade mediante uma postura investigativa. Diante disso, destacamos que o laboratório, assim como as aulas experimentais tornam-se importante no ensino de Ciências, Biologia e Química. Portanto, enquanto educadores/as assumimos o compromisso de contribuir com a formação para a cidadania, a qual inclui o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos no decorrer de todas as etapas e modalidades da Educação Básica, em particular, no âmbito do ensino de Ciências, Biologia e Química foco deste estudo.

Diante do exposto, destaco a relevância das atividades experimentais e o uso dos laboratórios nas escolas, em particular, no ensino de Ciências, Biologia e Química enquanto espaço potencializar de novas aprendizagens a serem compartilhadas por estudantes e professores.

Para tanto, o presente estudo teve como objetivo geral aprofundar os estudos acerca da utilização do laboratório escolar enquanto potencializador das aprendizagens no ensino de ciências mediante a realização de um estudo de caso, o qual constará de mapeamento quanto à situação atual de tais espaços no contexto de dez (10) escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre, enfocando a estrutura, finalidade, formas de utilização e recursos disponíveis.

Com relação aos objetivos específicos da presente investigação, cito: realizar uma revisão de literatura quanto à utilização do laboratório escolar no ensino de Ciências a partir do levantamento acerca das políticas públicas e estudos e pesquisas sobre tal temática; mapear a situação dos laboratórios de ciências mediante visitas “*in loco*” e registros fotográficos no contexto de escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre e analisar os dados produzidos articulando com os referenciais teóricos e apontando subsídios para o aprimoramento/redimensionamento tanto dos laboratórios bem como da formação docente para atuar em tais espaços.

A fim de subsidiar tal estudo, num primeiro momento realizou-se a revisão de literatura acerca da temática escolhida, em particular, enfocando o laboratório de

ciências enquanto espaço potencializador das aprendizagens no ensino de ciências. Na próxima seção, apresento uma breve sistematização de tais estudos.



## **2. O LABORATÓRIO ENQUANTO ESPAÇO POTENCIALIZADOR DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

Na atualidade, a difusão da ciência está cada vez mais presente no nosso cotidiano trazendo novos desafios para a educação no sentido de integrar tais conhecimentos científicos com o contexto histórico e social no qual as práticas educativas são desenvolvidas. No âmbito do ensino Ciências, Biologia e Química um dos desafios postos é a problematização da realidade a fim de propiciarmos aos educandos a apropriação e o aprofundando os conhecimentos despertando-lhes o espírito investigativo na busca de resolução de problemas detectados no cotidiano.

Tal entendimento vai ao encontro do que propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999), os quais destacam que o ensino de Biologia e Química visa favorecer a compreensão de mundo e suas transformações, situando o sujeito como parte integrante do Universo. Portanto, no processo de ensino aprendizagem, o laboratório torna-se um espaço privilegiado para despertarmos a curiosidade científica nos educandos. Este é um local interessante para o aluno, pois muda sua rotina de aulas no dia a dia, ou seja, possibilita que possa realizar experiências a partir da problematização e observação de fenômenos do cotidiano. Logo, para além da sala de aula, o laboratório é um local relevante e importante no ensino de Ciências, Biologia/Química. Em suas análises, Borges (2002), questiona: o laboratório pode ter um papel mais relevante para a aprendizagem escolar? Se pode, de que maneira ele deve ser organizado? Em resposta a tais questões, o autor enfatiza que,

A resposta para a primeira questão é sem dúvida afirmativa: o laboratório pode, e deve ter um papel mais relevante para a aprendizagem de ciências. O fato de estarmos insatisfeitos com a qualidade da aprendizagem, não só de ciências, sugere que todo o sistema escolar deve ser continuamente repensado. Com exceções, não se cogita a extinção da escola, por causa de suas dificuldades. Da mesma forma, o que precisamos é encontrar novas maneiras de usar as atividades prático-experimentais mais criativa e eficientemente e com propósitos bem definidos, mesmo sabendo que isso apenas não é solução para os problemas relacionados com a aprendizagem de ciências. A ciência, em

sua forma final, se apresenta como um sistema de natureza teórica. Contudo, é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e conhecimento teórico (BORGES, 2002, p.298).

Frente ao exposto, ressaltamos a relevância e a importância da existência de um laboratório de ciências nas escolas, sendo que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e os PCNs mostram que com as práticas pedagógicas as escolas devem desenvolver projetos de ação para fazer o elo entre o abstrato e o concreto, onde o professor deve repensar suas ações cotidianas, interpretando os fatos e, fenômenos e processos naturais no meio, desenvolvendo no aluno a capacidade de raciocínio. Sendo assim a LDB determina que cada disciplina deve proporcionar ao aluno o conhecimento pela união entre a teoria e a prática, dando a entender que as escolas com ensino médio devem destinar espaço físico para edificação de espaços pedagógicos, tais como o de laboratórios. Em face a isso, é preciso considerar que segundo Cruz (2009) o uso do laboratório não se destina à profissionalização do ensino, mas em compreender a realidade fora da sala de aula.

Segundo Freire (1997, p. 47),

[...] para compreender a teoria é preciso presenciá-la e, portanto, a realização de experimentos, nas aulas de biologia e química, representa uma excelente ferramenta para que o educando faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Nesta mesma linha de pensamento, o estudo de Bazin (1987, p. 67-74), enfatiza que,

[...] a importância da experimentação no processo de aprendizagem que, em uma experiência de ensino não formal de biologia e química, aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula.

Tal entendimento também é compartilhado por Dourado (2001) para o qual as atividades experimentais são essenciais para o processo de ensino-aprendizagem e

devem estar adequadas às capacidades e atitudes que se pretende desenvolver nos alunos.

Neste processo, a realização de aulas práticas auxilia na participação mais ativa da construção do conhecimento dos alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e interessante. O conhecimento científico nos proporciona a capacidade de ampliar a nossa compreensão e atuação no mundo em que vivemos, todavia, para Borges (2002) é preciso considerar que:

[...] As atividades práticas e os experimentos científicos são atividades bem distintas, com objetivos bastante diferentes. O cientista passou anos de sua vida estudando uma determinada área da ciência e quando se prepara para realizar um experimento ou conjunto de experimentos, ele o faz para resolver um problema que o interessa, e para o qual pode estar buscando uma solução há muito tempo. Assim, quando ele realiza um experimento, este vem precedido de muito estudo e reflexão, planejamento e preparação. Nesse período anterior à efetiva concretização do experimento, o cientista toma uma série de decisões para definir e delimitar o que irá fazer e medir/observar, que critérios usará para checar a precisão e a confiabilidade dos resultados, que controles exercerá sobre a situação, entre outras. Em segundo lugar, tendo sido criticada por vários filósofos como, por exemplo, Popper, Russel-Hanson, Feyerabend, Kuhn e Toulmin, esta imagem da ciência, que ainda permeia muitos dos nossos livros didáticos de ciências naturais, especialmente aqueles utilizados na Educação Básica, está completamente superada nos círculos acadêmicos há várias décadas (p. 297).

Desconstruir tal concepção da ciência e de sua produção enquanto algo acessível apenas para os denominados “cientistas!” é um desafio constante para a educação em ciências. É preciso considerar ainda o fato de que

Quando a experimentação é desenvolvida em conjunto com a contextualização, ou seja, levando em conta aspectos socioculturais e econômicos da vida do discente os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos (SILVA et al., 2009, p. 1-22).

Para tanto, torna-se relevante a adoção e valorização de métodos pedagógicos que valorizem o conhecimento científico articulado ao contexto para que os educandos

possam problematizar e ressignificar os conhecimentos, em particular, nas áreas de biologia e química.

Conforme salientado anteriormente, o laboratório constitui-se em ambiente de aprendizagem significativo no que se refere à capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, pela realização de experiências, sendo um local de mudanças no ambiente de aprendizagem da sala de aula, permitindo ao aluno visualizar a teoria da sala de aula de forma dinâmica, vivenciando a teoria dos livros didáticos por meio da experimentação.

Na escola, esse espaço se constitui na materialização de uma concepção didática, em uma maneira de visualizar e estruturar a produção dos conhecimentos científicos. Em um sentido amplo, qualquer espaço envolvido na realização de experiências de ciências – a sala de aula, o laboratório, a oficina, o parque, um museu ou o zoológico – receberá o impacto das atividades e posições explícitas ou, na maioria das vezes, implícitas diante de um modo de produção e construção dos conhecimentos (WEISSMANN, 1998).

Assim vemos que o laboratório didático funciona como um local ideal para o desenvolvimento de diferentes tipos de aulas práticas e constitui-se em um ambiente de aprendizado significativo. Por ser diferenciado, também possibilita aos alunos entender a teoria de forma dinâmica, podendo compreendê-la por meio da experimentação (WEISSMANN, 1998) e ainda corroboram com a inter e a transdisciplinaridade, à medida que permitem desenvolver vários campos, favorecendo a capacidade de abstração do aluno (BRASIL, 2009).

No contexto atual, entre os estudos realizados acerca do ensino de Ciências tem sido evidenciado o consenso entre educadores e pesquisadores quanto à relevância das atividades experimentais no processo de aprendizagem (BEREZUK; INADA, 2010; KRASILCHIK, 2011). Dentre as atividades experimentais e as aulas práticas, as mesmas ocupam posição de destaque, especialmente no ensino das Ciências. Atribuem-se a elas as funções de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes

em investigações científicas, desenvolver a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (KRASILCHIK, 2011).

Mesmo sabendo-se da importância dos laboratórios de Biologia, Química e Ciências, a sua situação nas escolas públicas brasileiras ainda é bastante precária. De acordo com o Censo da Educação de 2010 (BRASIL, 2011), somente 10% das escolas de Ensino Fundamental e 47,2% do Ensino Médio possuem laboratórios de Ciências. Além disso, esses poucos laboratórios nem sempre contam com os equipamentos, vidrarias necessários e a infraestrutura adequada.

Quanto ao uso do espaço dos laboratórios, não raras vezes, acabam sendo utilizados nas escolas para a realização de atividades e/ou funções diferentes daquelas para os quais são destinados, como por exemplo, servir como almoxarifado, biblioteca, depósito, entre outras. Frente ao exposto, alguns outros aspectos importantes devem ser considerados para que se tenha um ambiente funcional e seguro para as instalações laboratoriais (KRASILCHIK, 1986; WEISSMANN, 1998; CAPELETTO, 1992). O primeiro é a localização, o laboratório deve ser muito bem iluminado e ventilado. Iluminação natural e janelas amplas que permitam uma boa circulação de ar são indispensáveis, sobretudo se no laboratório forem mantidos seres vivos. É interessante ter uma sala de preparação junto ao laboratório. Nesse local podem-se guardar reagentes e manter experimentos que estão em andamento, assim outras turmas podem utilizar o laboratório sem interferir nos trabalhos que estão sendo realizados, já que, em biologia, muitos experimentos demandam alguns dias de espera (MOREIRA & DINIZ, 2003). A pia é um utensílio fundamental, devendo estar presente no laboratório (preferencialmente) ou bem próximo a ele. É utilizada na captação de água, na lavagem das vidrarias e no descarte de determinadas substâncias. Quanto aos equipamentos e reagentes, diversos autores trazem listagens com as quantidades mínimas destes materiais para um determinado número de alunos (, 1986; WEISSMANN, 1998; CAPELETTO, 1992).

Outro fator importante no laboratório é a segurança, entretanto, de acordo com CAPELETTO (1992), não existem normas padronizadas acerca de atitudes a serem observadas no comportamento de alunos neste espaço. Todavia, alguns cuidados são imprescindíveis para a integridade física de professores e alunos conforme evidenciado por MOREIRA & DINIZ (2003). É preciso ressaltar ainda que laboratório pode se tornar um local perigoso, caso não haja uma preparação adequada e a manipulação cuidadosa dos materiais (reagentes e produtos químicos) e equipamentos. Como consequência, a pesquisa realizada por CRUZ (2009) revela que a maioria dos acidentes ocorre por desconhecimento das regras básicas de segurança ou por falhas no preparo prévio dos alunos. Portanto, para que todas as atividades sejam executadas com segurança, é necessário que o professor ou o responsável pelas atividades tenha conhecimentos mínimos de boas práticas laboratoriais.

Ainda com relação ao uso dos laboratórios no contexto escolar, os estudos realizados por pesquisadores/as tais MACHADO & MOL (2008), NARDI (1988) e OLIVEIRA, NASCIMENTO e BIANCONI (2005) evidenciam o fato de que alguns professores não utilizam o laboratório alegando as seguintes dificuldades: carência de pessoal técnico e más condições para a realização de atividades experimentais; mau comportamento dos alunos; falta de verbas, número elevado de alunos por turma; formação insuficiente do professor; dificuldades cotidianas, como ausência de local apropriado (o laboratório), de material e equipamento. Outro dado preocupante foi revelado pelo Censo Escolar de 2010 (BRASIL, 2010, p.35 e 33), segundo o qual “apenas 23,8% das escolas que ofertam Ensino Fundamental Regular, e 49,3% das escolas do Brasil que ofertam Ensino Médio Regular apresentam laboratório de ciências”. Além desse número reduzido de escolas públicas que possuem laboratório de ciências, alguns estudos realizados mostram que estes não estão em real situação de uso (MOREIRA e DINIZ, 2003; SILVA & MACHADO, 2008; MAIA, 2010; SANTANA, 2011).

É evidente que um laboratório bem equipado não garante um ensino de ciências que proporcione aprendizado significativo nestas disciplinas, pois os professores precisam situar, adequadamente, as atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para que isso se concretize, não é suficiente apenas seguir manuais de instrução de kits laboratoriais ou repetir técnicas descritas em livros, porque a metodologia utilizada durante as aulas práticas e sua integração ao conteúdo abordado pelo professor são mais valiosas à formação científica dos alunos do que o simples fato de realizar experimentações (AXT, 1991). Finalizando, quando se pensa a respeito da infraestrutura dos laboratórios escolares, se busca mapear as condições essenciais para que o professor execute a proposta pedagógica planejada. Essas condições passam pela adequação do espaço físico, pelos recursos materiais disponibilizados e pela garantia de organização e manutenção (CARVALHO & PEIXE, 2010).

Apesar da realidade acima destacada, segundo Cruz (2009), o uso do laboratório de Biologia, Química e Ciências, no ambiente educacional se torna de extrema valia aos professores que utilizam as atividades experimentais em suas aulas. Para contornar a situação apresentada, os estudos realizados por KRASILCHIK (2011) destacam que é possível realizar atividades experimentais mesmo não dispondo de recursos específicos de laboratório. Cita, por exemplo, a utilização de materiais alternativos incluindo a investigação a partir de animais e plantas. No entanto, a disponibilidade de espaço e de materiais apropriados para o ensino de ciências no laboratório potencializa as aprendizagens na medida em que docentes e discentes possuem condições mínimas para a realização de atividades. Todavia, de acordo com o destacado anteriormente, tal realidade não está presente na maioria das escolas públicas brasileiras, as quais carecem de recursos para a implementação e/ou funcionamento do laboratório.

Quanto ao uso do laboratório, outro fator a ser considerado pelo docente é a necessidade planejamento prévio da proposta pedagógica a ser desenvolvida, ou seja,

é preciso projetar, anteriormente como a atividade será proposta, verificar todo o material que será utilizado e qual o melhor arranjo do mobiliário e a disposição física dos alunos. Tal afirmativa é evidenciada por Cruz (2009), segundo o qual cabe ao educador planejar as ações a serem desenvolvidas e quando houver, de um técnico de laboratório.



### 3. ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO NAS AULAS DE LABORATÓRIO - DESAFIOS NO CONTEXTO DAS ESCOLAS

Ao analisar os processos de inclusão no ambiente escolar, em particular, enfocando o espaço do laboratório de ciências, num primeiro momento busquei compreender qual o significado da palavra inclusão. Entre os autores/as pesquisados/as cito Sasaki (1997), para o qual,

[...] inclusão é um processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade (1997 p.41).

A partir de tal entendimento, percebo que no contexto atual da educação brasileira, apesar dos avanços em termos de políticas públicas, na prática muitos são os desafios postos para a inclusão no âmbito da Educação Básica. Exemplo disso é de que a inclusão está prevista na Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a saber, Lei nº 9394/96 (BRASIL, 1996), cujo artigo 59 determina que:

Art. 59. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

- I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades;
- II – terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV – educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;
- V – acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular.

Além disso, no ano de 2016 foi sancionada a Lei Federal nº 13.146 de 06/07/2016, também conhecida como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Tal normativa prevê a necessidade da acessibilidade em todos os espaços públicos, inclusive no âmbito da escola, o que inclui também o laboratório de ciências, conforme previsto nos artigos 3º e 28 da referida Lei.

Art. 3º Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

[...]

Ar.28 -

XVI - acessibilidade para todos os estudantes, trabalhadores da educação e demais integrantes da comunidade escolar às edificações, aos ambientes e às atividades concernentes a todas as modalidades, etapas e níveis de ensino (BRASIL, 2015, p.1-7)

Além da garantia do acesso ao espaço do laboratório, é preciso considerar que conforme enfatiza Bueno (1999) a promoção do ensino de qualidade na perspectiva de uma educação inclusiva requer o atendimento de diversos aspectos, entre os quais destaca a formação docente. Segundo o autor, no cotidiano das escolas a docência se configura por uma divisão dos professores entre o que denomina como "generalistas" e "especialistas". Os primeiros são definidos como aqueles que atuam no ensino regular, com o mínimo de conhecimento e prática sobre os mais variados alunos e professores. Já os "especialistas" seriam aqueles que atuam nas diferentes "necessidades educativas especiais", seja para trabalhar direto com os alunos, seja para dar apoio ao trabalho realizado por professores de classes regulares que integrem esses alunos. Romper com tal binarismo implica capacitar todos os docentes subsidiando-os

teoricamente e metodologicamente para que possam compreender e valorizar as diferenças e as singularidades de cada educando.

A validade da educação inclusiva, no entanto, é um tema indiscutível, considerando que os alunos interagem com o meio ao qual estão inseridos, considerando-se sua maneira própria, diferente de entrar em contato com o mundo, respeitando sempre suas possibilidades e limites.

A partir de tais pressupostos, no decorrer deste estudo passei a questionar como tal inclusão ocorre em relação à acessibilidade aos espaços escolares, em particular, no que se refere ao laboratório de ciências. Diante disso, nos instrumentos utilizados para a produção dos dados junto à comunidade escolar busquei investigar em que medida os laboratórios de ciências atendem às normativas vigentes referentes à inclusão no espaço escolar. No próximo capítulo, apresento os percursos metodológicos utilizados para a produção de tais dados.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Fazer um levantamento e aprofundar os estudos acerca da utilização do laboratório escolar enquanto potencializador das aprendizagens no ensino de ciências mediante a realização de um estudo de caso, o qual constará de mapeamento quanto à situação atual de tais espaços no contexto de dez (10) escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre, enfocando a estrutura, finalidade, formas de utilização e recursos disponíveis.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar uma revisão de literatura quanto à utilização do laboratório escolar no ensino de Ciências a partir do levantamento acerca das políticas públicas e estudos publicados e pesquisas sobre tal temática.

Elaboração e aplicação de um questionário com questões abertas e fechadas com perguntas relacionadas à estrutura física, materiais, reagentes, mobiliário, equipamentos disponíveis, segurança entre outros;

Mapear a situação dos laboratórios de ciências mediante do questionário como objeto de pesquisa e visitas “in loco” e registros fotográficos no contexto de escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre.

Analisar os dados produzidos articulando-os com os referenciais teóricos e apontando subsídios para o aprimoramento/redimensionamento tanto dos laboratórios bem como da formação docente para atuar em tais espaços.

## 5. PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para a realização do presente estudo, partimos do entendimento de que a pesquisa é um conjunto de ações, com o intuito de encontrar a solução para um problema, e têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. Então se realiza uma pesquisa quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo. Diante de tais pressupostos, como evidenciando anteriormente, o estudo buscou aprofundar os estudos acerca da utilização do laboratório escolar enquanto potencializador das aprendizagens no ensino de ciências optando como estratégia metodológica à realização de um estudo de caso, conforme definição de Bell (1989, p. 145), ou seja, tendo como o foco a investigação num determinado contexto específico.

Revisão de Literatura sobre o tema se deu nas plataformas de pesquisa da Google Acadêmico, SciELO - Scientific Electronic Library Online, Portal periódicos CAPES (palavras-chaves: 'Laboratórios de Ciências'; 'Importância dos Laboratórios nas escolas', 'Diagnóstico', 'Ensino de Ciências', entre outras).

O estudo constou inicialmente de pesquisa bibliográfica com a revisão de literatura sobre o uso de laboratórios no ensino de ciências bem como as normas e resoluções aplicadas a laboratórios escolares.

Na realização da pesquisa bibliográfica optamos por construir um instrumento de pesquisa utilizando um questionário estruturado, já que o método de pesquisa realizado para a análise dos dados foi quantitativa. Os métodos de pesquisa quantitativa, de modo geral, são utilizados quando se quer medir opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes de um universo, ou seja, o público-alvo da pesquisa, através de uma amostra que o represente. Isto não quer dizer que ela não possa ter indicadores qualitativos, desde que o estudo permita isso sempre é possível.

O método de estudo de caso é um método específico de pesquisa de campo. Estudos de campo são investigações de fenômenos à medida que ocorrem, sem qualquer interferência significativa do pesquisador. Seu objetivo é compreender o evento em estudo e ao mesmo tempo

desenvolver teorias mais genéricas a respeito dos aspectos característicos do fenômeno observado (Fidel, 1992. p. 37-50).

O estudo de caso consiste em uma investigação detalhada de uma ou mais organizações, ou grupos dentro de uma organização, com vistas a prover uma análise do contexto e dos processos envolvidos no fenômeno em estudo. O fenômeno não está isolado de seu contexto (como nas pesquisas de laboratório) visto que o interesse do pesquisador é justamente essa relação entre o fenômeno e seu contexto. A abordagem de estudo de caso não é um método propriamente dito, mas uma estratégia de pesquisa (HARTLEY, 1994).

A construção de um questionário, segundo AAKER *et al.* (2001) é considerada uma “arte imperfeita”, pois não existem procedimentos exatos que garantam que seus objetivos de medição sejam alcançados com boa qualidade. Ainda segundo o autor, fatores como bom senso do pesquisador podem evitar vários tipos de erros em questionários, como por exemplo, as questões ambíguas, potencialmente prejudiciais, dada sua influência na amplitude de erros. No entanto, existe uma sequência de etapas lógicas que o pesquisador deve seguir para desenvolver um questionário: planejar o que vai ser pesquisado; formular as perguntas para obter as informações necessárias; definir o texto e a ordem das perguntas e o aspecto visual do questionário; testar o questionário; caso necessário, corrigir o problema. Sendo que o questionário estruturado foi aplicado em forma de piloto com os técnicos do IFRS para fim de identificar problemas ou questões ambíguas. Todas as sugestões mensuradas pelos técnicos foram consideradas relevantes para a melhoria do questionário estruturado, só então o mesmo começou a ser aplicado nas escolas parceiras, onde realizamos a pesquisa.

A escolha da aplicação de um questionário estruturado se deu, pois permite o tratamento estatístico com auxílio de computadores e elimina a necessidade de se classificar respostas a posteriori, possivelmente induzindo tendências indesejáveis. Na pesquisa qualitativa não há a necessidade de utilização de processos de amostragem probabilística, nem mesmo um grande número de entrevistados (GIL, 2010). Realizou-

se então a análise documental do questionário, onde a análise dos dados começa desde o início do processo de aplicação do mesmo.

A partir disso foi elaborado um questionário com questões abertas e fechadas com perguntas relacionadas à estrutura física, materiais, reagentes, mobiliário, equipamentos disponíveis, segurança entre outros. Os parâmetros utilizados para elaborar as perguntas foram baseados no que dizem respeito à estrutura física de laboratórios segundo o padrão do catálogo nacional de cursos técnicos do MEC/SETEC/FNDE, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), 2002; e as diretrizes para o "Projeto Físico de Laboratórios de Saúde Pública" da Fundação Nacional de Saúde, 2004, as "Diretrizes Gerais para o Trabalho em Contenção com Agentes Biológicos" do Ministério da Saúde, 2010 e a norma regulamentadora NR-8 do Ministério do Trabalho e Emprego. Foram utilizadas essas fontes, pois essas descrevem parâmetros adequados para a segurança e acessibilidade das instalações. Visto que somente os PCN's e as bases curriculares nacionais não apresentam na totalidade estas informações de uma maneira completa tratam mais na realização das atividades práticas no dia a dia do que na descrição das necessidades de estrutura e gestão do laboratório escolar. O questionário pode ser visualizado no Apêndice A deste trabalho.

O questionário visou estabelecer o nível de importância, utilização e frequência de utilização desse espaço pedagógico tão importante para as aulas de Ciências, Biologia e Química. Assim como analisar de que forma as escolas selecionadas buscam recursos para possibilitar ao professor das áreas realizarem aulas práticas dentro desses espaços.

Os critérios de seleção da pesquisa foram às escolas parceiras do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre, tanto vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), como nos locais de realização dos estágios supervisionados da turma de Licenciatura em Ciências da Natureza - Biologia e Química no período de 2016 e 2017.

A partir disto, o questionário foi aplicado por amostragem constando com visitas “in loco” e registros fotográficos a serem realizados no contexto de 10 (dez) escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre. Tais instituições foram escolhidas, pois já são parcerias do IFRS – Campus Porto Alegre, sendo espaços no qual os licenciandos desenvolvem projetos de ensino, pesquisa e extensão (tais como Pibid, estágios, pesquisas, etc.).

Os dados produzidos foram analisados articulando com os estudos teóricos realizados no decorrer do estudo e ao longo do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química.

A seguir apresentamos as análises dos dados produzidos a partir da aplicação dos questionários e das observações no contexto das escolas participantes deste estudo.



## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo iremos apresentar os resultados do trabalho que teve como objetivo aprofundar os estudos acerca da utilização do laboratório escolar enquanto potencializador das aprendizagens no ensino de ciências. A seguir passo a apresentar os dados do trabalho e na sequência a discussão dos mesmos.

Na Tabela 1 podemos observar um total de 10 (dez) escolas parceiras, sendo elas de variados municípios da grande Porto Alegre, como 3 (três) escolas de Porto Alegre, 3 (três) escolas de Canoas, 1 (uma) escola de Alvorada, 1 (uma) escola de Viamão, 1 (uma) escola de Cachoeirinha, e 1 (uma) escola de Gravataí, como mostra abaixo (Tabela 1).

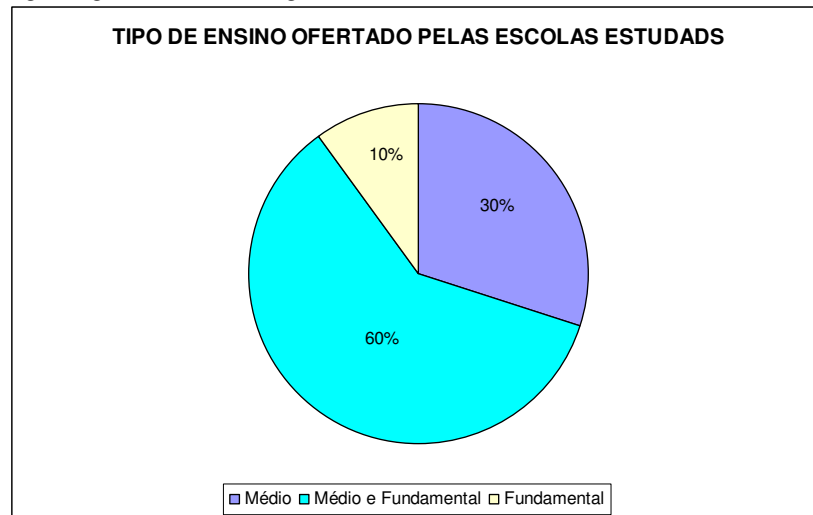
Tabela 1. Contextualização da Localização e quantidade de escolas públicas que apresentam laboratórios de ciências estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

<b>Cidade</b>	<b>Quantidade</b>
Canoas – RS	3
Alvorada – RS	1
Viamão – Rs	1
Porto Alegre - RS	3
Cachoeirinha - RS	1
Gravataí – Rs	1
<b>Total</b>	<b>10</b>

Fonte: Autoria Própria

Em relação ao tipo de ensino ofertado pelas escolas podemos observar na Figura 1 que nas escolas estudadas o tipo de ensino variou entre ensino médio, 3 (três) escolas; fundamental 1 (uma) escola e médio/fundamental com 6 (seis), como mostra a Figura 1.

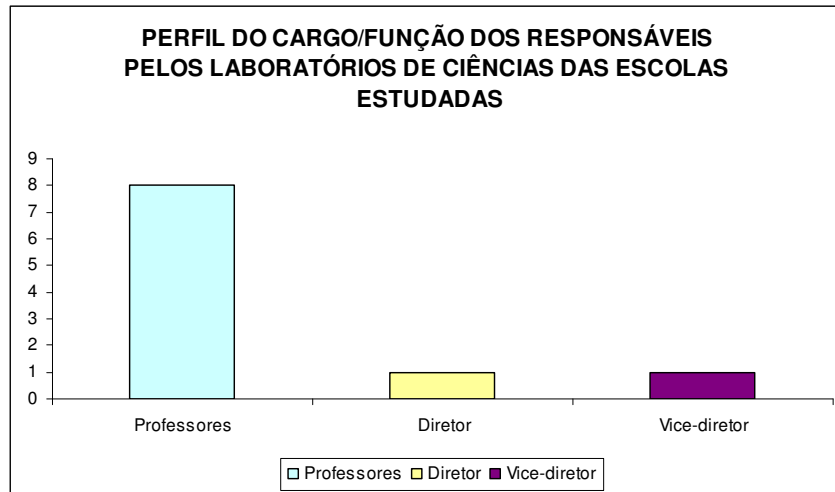
Figura 1. Contextualização do perfil das escolas, tipo de ensino ofertada pelas escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.



Fonte: Autoria Própria

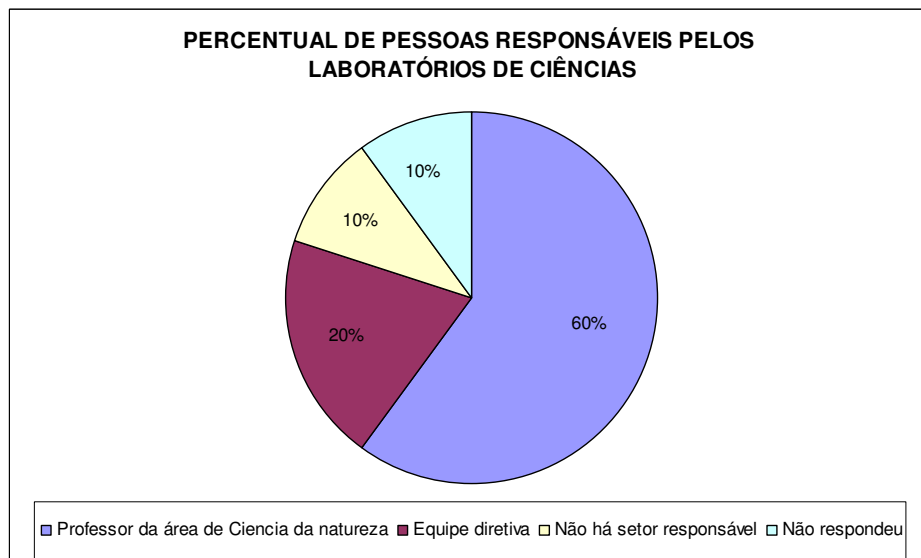
A pesquisa buscou verificar o perfil dos responsáveis pelo laboratório de ciências. Nas Figuras 2 e 3 podemos visualizar o cargo e função dos responsáveis na escola e os percentuais de funções exercidas por pessoas responsáveis pelo laboratório.

Figura 2. Perfil do cargo/função dos responsáveis pelo laboratório das escolas estudadas.



Fonte: Autoria própria

Figura 3. Percentual funções exercidas pelas pessoas responsáveis pelo laboratório de ciências das escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.



Fonte: Autoria Própria

Analisando a caracterização dos responsáveis pelos laboratórios nas escolas, verificamos que essa função é delegada na maioria das vezes ao professor da área de Ciências da Natureza, na Figura 2 verificamos um percentual de 80% professores tem o perfil do cargo/função. Reforçado pelo dado da Figura 3 na qual o percentual de 60% representou professores da área de Ciências da Natureza, lembrando que, neste caso, são professores das áreas de biologia, química, física e matemática.

A seguir passamos a observar os dados referentes a configurações e dimensões do espaço dos laboratórios e a realidade das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

Ao analisarmos os dados da Tabela 2, no que diz respeito à norma regulamentadora NR-8 do Ministério do Trabalho e Emprego, propõe que um modelo de laboratório para o ensino de ciências biológicas. Esse espaço contaria com uma área aproximada de 50 m<sup>2</sup>, o suficiente para comportar até 25 alunos. Além disso, determina as estruturas e pressupostos do projeto, como a posição das bancadas, portas, janelas, armários, etc. A montagem de um laboratório nas escolas requer incluir o mínimo dos requisitos de segurança, não desprezando os itens como: segurança do edifício, bancadas, ventilação do ambiente, tipo de piso, material de revestimento, entre outros. Deve-se ainda levar em conta a questão da inclusão dos alunos portadores de deficiência física, conforme a LDB – Lei n° 9.394. 20-12-1996, capítulo V, artigo 58 a 60.

Tabela 2. Configurações e dimensões do espaço dos laboratórios e a realidade das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

Escolas	Área do espaço físico do laboratório m <sup>2</sup>
Escola A	24
Escola B	20
Escola C	39,94
Escola D	40
Escola E	20
Escola F	42
Escola G	Não soube informar
Escola H	42
Escola I	40
Escola J	24

Fonte: Autoria própria

Com relação à capacidade de alunos que cada laboratório comporta em seu espaço na Tabela 3 nos mostra as quantidades de alunos que é permitido no laboratório de ciências por sala.

Tabela 3. Capacidade de alunos por sala dentro do laboratório de ciências das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

Escolas	N° de alunos no laboratório
Escola A	36
Escola B	15
Escola C	15
Escola D	40
Escola E	30
Escola F	30
Escola G	20
Escola H	30
Escola I	20
Escola J	30

Fonte: Autoria Própria

Estes resultados nos mostram quanto que as escolas estão fora do padrão de segurança mínimo de 25 alunos em 50 m<sup>2</sup>. Dessa maneira nos leva a pensar que os laboratórios das escolas estão sendo utilizados ultrapassando o número de alunos, no qual foi proposto, na sua construção, isto é vinte e cinco alunos. Nenhuma das escolas pesquisadas atende as normas NR-8 e ABNT, no quesito de espaço destinado aos laboratórios, conforme a Tabelas 2 e 3. Estes resultados nos levam a refletir que se um laboratório está sendo utilizado com o limite acima da sua capacidade, isto significa que estas estão superlotados de alunos, tendo como reflexo problemas relacionados à segurança na realização das atividades práticas.

Comparando as Tabelas 2 e 3, nenhuma das 10 (dez) escolas atende ao padrão de 50 m<sup>2</sup>, necessário para comportar até 25 alunos, uma das escolas participantes da pesquisa nem mesma soube informar o tamanho do espaço físico do laboratório.

A fim de estudar melhor estes dados elaboramos a Tabela 4 onde podemos ver um comparativo da capacidade de atendimento de alunos nos laboratórios das escolas.

Tabela 4. Tabela comparativa entre o número de alunos e o tamanho físico das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

Escolas	Nº de alunos no laboratório	Tamanho do espaço físico do laboratório m <sup>2</sup>
Escola A	36	24
Escola B	15	20
Escola C	15	39,94
Escola D	40	40
Escola E	30	20
Escola F	30	42
Escola G	20	Não soube informar
Escola H	30	42
Escola I	20	40
Escola J	30	24
<b>Média</b>	<b>26,60</b>	<b>32,33 m<sup>2</sup></b>

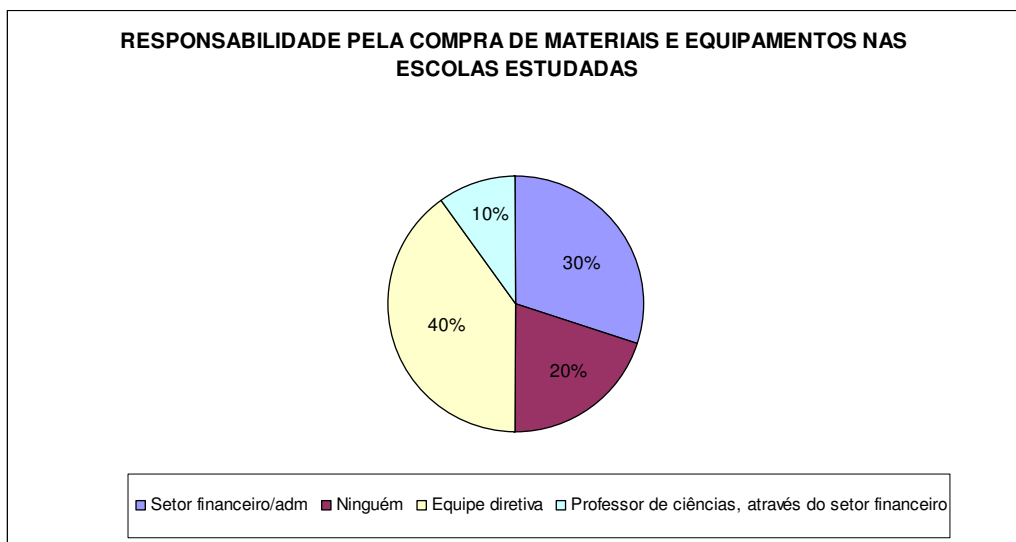
Fonte: Autoria Própria

As atividades realizadas num laboratório são suporte para o desenvolvimento de habilidades investigativas e ainda ampliam a integração dos alunos entre eles e com o professor. KRASILCHIK (2004) escreveu que os laboratórios escolares devem estar situados preferencialmente no térreo e com portas de saídas para pátios abertos, isso é importante para a segurança dos alunos, pois em casos de emergência a evacuação é mais rápida. Sobre o tamanho do espaço físico de um laboratório, KRASILCHIK (2004) sugere que o tamanho ideal para uma classe é de aproximadamente 90 m<sup>2</sup> com a capacidade máxima de 30 alunos (3 m<sup>2</sup> por aluno). Já WEISSMANN (1998), afirma que para cada aluno há uma necessidade de acrescentar mais 1 m<sup>2</sup> para guardar material portátil e mais 0,50 m<sup>2</sup> para o espaço de estantes, exposições e circulação das pessoas

totalizando 4,50 m<sup>2</sup> por aluno. Sendo importante que os laboratórios possuam espaço reservado para os alunos guardarem seus materiais durante as atividades, evitando acidentes pela falta de espaço dos laboratórios.

Em relação a aquisição e acesso de materiais e equipamentos, a Figura 4 apresenta a quem é atribuída à função pela compra de materiais e equipamentos para os laboratórios. Já na figura 5, e apresentando a função que este solicitante desempenha na escola.

Figura 4. Atribuições da responsabilidade pela compra de materiais e equipamentos dos laboratório escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

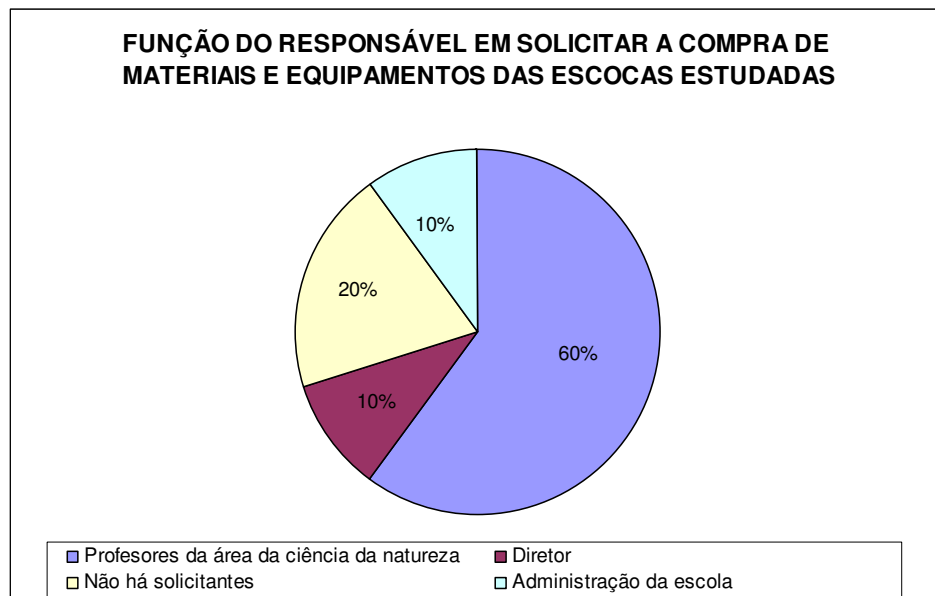


Fonte: Autoria Própria

Neste aspecto do questionário, os entrevistados demonstraram dificuldade em caracterizar o responsável pelas compras do laboratório. Os dados mostraram que 10% os professores, 30% pessoas responsáveis pelo setor financeiros e 40% das pessoas estão ligadas a cargos de direção são os responsáveis pela compra de materiais e equipamentos. Além disso, 20% disseram não saber quem é o responsável por esta tarefa, neste caso, isso significa que não há compras.



Figura 5. Função do responsável em solicitar a compra de materiais e equipamentos do laboratório de ciências.

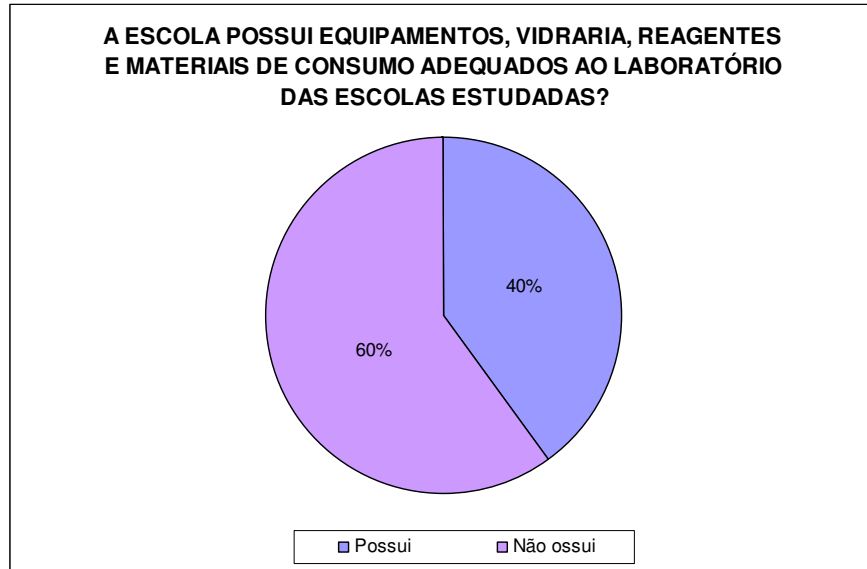


Fonte: Autoria Própria

Porém ao perguntarmos qual a função do responsável em solicitar a compra de materiais e equipamentos do laboratório de ciências, os dados da pesquisa mais uma vez nos mostram que 60% fica sob responsabilidade dos professores da área de ciências da natureza, acabam por assumir todas as responsabilidades dos laboratórios.

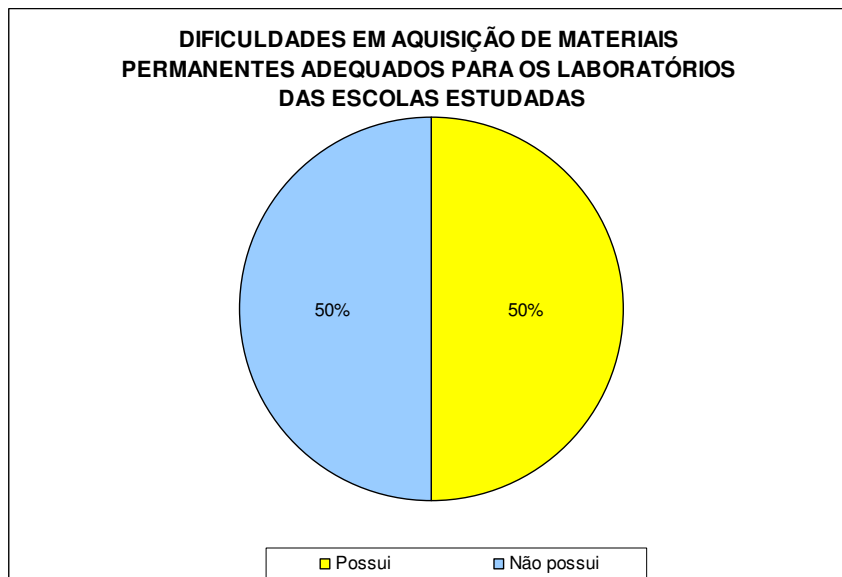
Na Figura 6 são apresentados os dados de equipamentos, vidrarias, reagentes, materiais de consumo adequado para os laboratórios e na Figura 7 a dificuldade na aquisição de materiais permanentes.

Figura 6. A escola equipamentos, vidrarias, reagentes, materiais de consumo adequado para os laboratórios escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.



Fonte: Autoria própria

Figura 7. Indicadores de há dificuldades na aquisição de materiais permanentes adequado para os laboratórios das escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.



Fonte: Autoria Própria

Ao analisarmos os dois dados conjuntos detectam que com a relação à falta de equipamentos vidrarias, reagentes, materiais de consumo adequado, cada escola apresenta uma realidade diferente. A dificuldade de aquisição dos equipamentos e materiais é um dos grandes problemas que as escolas enfrentam. A falta de estrutura física das escolas e a falta de materiais de consumo básicos adequados são um dos maiores quesitos para a falta de motivação dos professores para fazer uso do laboratório e das práticas em suas aulas. Em muitos momentos foi relatado que ou os envolvidos nas atividades práticas compram materiais com recursos próprios, para que elas possam ser realizadas. Alguns relatos no momento da aplicação do questionário nos chamaram atenção de que em várias atividades práticas os professores se unem para comprar os materiais de consumo, principalmente quando ocorre algum evento na escola, por exemplo: feira de ciências.

Por sua vez a fala dos entrevistados revela um certo desapontamento com relação às políticas públicas para a educação, em particular, no que tange à destinação de recursos para o laboratório. Tais docentes apontam que há poucos materiais e alguns não estão em boas condições, e por esses motivos, na maioria das vezes, não realizam as aulas práticas. Uma das escolas estudadas demonstrou uma revolta e desconforto referente à equipe que seria responsável por essas compras e na mesma afirmam: “A escola não adquire e os professores não tentam modificar a situação, nem inovar”. Esta frase nos leva a pensar em vários motivos e percebe-se que os professores da rede pública estão desmotivados devido a vários fatores, tais como: a violência, desrespeito, desinteresse por parte dos alunos e desvalorização por parte do governo e da sociedade.

No âmbito da questão governo e sociedade, o Estado do Rio Grande do Sul, neste período estudado esta sendo marcado pela crise econômica. O estado apresenta problemas como dívida pública elevada, redução de políticas públicas comprometidas com a educação, atraso de salários dos professores e servidores das escolas, redução de verbas para educação fazendo com que as condições de trabalho fiquem

comprometidas, entre outros. Estes aspectos em conjunto podem levar à desmotivação dos professores e servidores das escolas, os quais resultam em demandas diversas e geram situações como excessos de faltas, pedidos de licenças saúde, desmotivação no preparo das aulas, entre outros. No final, estes aspectos poderão impactar no processo de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito às funções do dia a dia das escolas. Os professores estão cada vez mais assoberbados de funções que antes não eram deles. Sendo que a função do gestor da escolar, no caso, o papel de diretor(a) na escola pública entende-se por gestão do trabalho pedagógico e gestão administrativa. Na gestão do trabalho pedagógico as atividades de responsabilidade do diretor – são todos os segmentos: professores, funcionários, alunos, pais e comunidade, onde o diretor permeia a intenção de melhorar o trabalho em sala de aula, buscando o sucesso na aprendizagem de todos os alunos. Já na função administrativa, destacam-se as atividades de organização e manutenção de toda a estrutura escolar (o que inclui os laboratórios de ciências, biologia e química), a gestão dos recursos financeiros, a mediação e integração dos mesmos com a comunidade acadêmica e os pais, com o único objetivo - construir um ambiente adequado de ensino, no qual proporciona e contribui na melhoria das aulas ofertadas (LUCK, 2009). Sendo que a análise dos dados nos mostra que essas atribuições não estão sendo delegadas de forma justa e legal. Sobrecarregando ainda mais a carga de trabalho do professor, que na maioria das vezes não dá conta de cuidar, preparar e ministrar tantas aulas e ainda cuidar dos laboratórios das escolas, assim como da compra de matérias.

Analisando a questão de recursos para compras de matérias e equipamentos dos laboratórios, questionamos as escolas estudadas de onde vem a verba para aquisição dos mesmos. Apareceu com alta frequência nas respostas das o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), o recurso que mais se destacou entre as escolas estudadas.

Ao analisarmos as dificuldades das escolas em conseguir a verba, identificamos que para participar dos programas é preciso que haja prestação de contas anuais da verba recebida por parte das escolas e os prazos são exíguos.

Buscando informações sobre PDDE descobrimos que o mesmo destina recursos financeiros, em caráter suplementar, a escolas públicas da educação básica (e casos específicos) para uso em despesas de manutenção do prédio escolar e de suas instalações (hidráulicas, elétricas, sanitárias etc.); de material didático e pedagógico; e também para realização de pequenos investimentos, de modo a assegurar as condições de funcionamento da unidade de ensino, além de reforçar a participação social e a autogestão escolar. Os repasses são feitos anualmente, em duas parcelas iguais. Sendo que esse recurso é destinado a escolas públicas de educação básica estaduais, do Distrito Federal e municipais; unidades de ensino privadas de educação especial qualificadas como beneficentes de assistência social ou de atendimento direto e gratuito ao público; e pólos presenciais do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) que ofertem programas de formação inicial ou continuada a profissionais da educação básica (FNDE, 2017).

Avaliando que os recursos materiais interferem diretamente na qualidade da educação. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 estabelece um padrão mínimo de oportunidades educacionais para assegurar um ensino de qualidade, baseado no cálculo do custo mínimo por aluno. Todavia, muitos sistemas de ensino ainda estão criando condições para o cumprimento desses dispositivos. Segundo MARTINS (2009), é preciso que os sistemas de ensino vençam, gradativamente, essa distância entre o possível e o desejável. Existem critérios que devem ser seguidos na escolha dos recursos materiais, dentre eles está o de qualidade e o de adequação aos objetos da escola. O responsável por planejar é o mesmo que deveria comprar os materiais. Sendo que ele deve conhecer as necessidades e as prioridades da escola, acompanhando sistematicamente seu desenvolvimento, assim

como os prazos para a obtenção das verbas oriundas como PDDE entre outras tantas de financiamento para verba escolas.

Caracterizando os recursos mais utilizados no laboratório, nestas podemos salientar as questões já discutidas anteriormente, uma delas é que os professores da área das Ciências da Natureza, ou seja, a biologia, química e ciências nos anos finais do Ensino Fundamental são os que fazem uso do espaço do laboratório, ainda que pouco, mas eles se apropriam deste espaço, fazendo uso do mesmo nas poucas aulas que conseguem ministrar. Alguns professores mencionam que fazem uso de materiais alternativos quando as vidrarias e equipamentos estão em péssimo condições de uso ou pela falta dos mesmos. Utilizam os espaços para construção de maquetes, por possuir mesas grandes e também para inserir os alunos no espaço do laboratório.

A partir disso, as tabelas 5 e 6 nos mostram as disciplinas que mais fazem uso do laboratório e frequência na qual o laboratório é utilizado nas escolas estudadas.

Tabela 5. Disciplinas que mais fazem uso do laboratório das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

<b>Disciplinas</b>	<b>Porcentagem %</b>
Biologia	27,6
Química	31,0
Física	13,8
Ciências	17,2
Educação Ambiental	3,4
Projeto Robótica	3,4
Artes	3,4

Fonte: Autoria Própria

A pesquisa mostra que a área que mais faz uso do laboratório é a área da química 31%, seguida da biologia 27,6% e das ciências 17,2% nos anos finais do ensino fundamental. Outras áreas também apareceram por fazerem uso do laboratório para fins diversos, como – Projeto de Robótica, 3,4% e de artes 3,4. Na aplicação do questionário nas escolas pesquisadas, também surge à problemática de que muitas escolas fazem uso do laboratório para fins de depósito, como guardar carteiras quebradas, caixas de livros entre outras coisas, o que acaba por prejudicar o funcionamento do espaço.

A frequência de uso dos laboratórios, também chama a atenção, já que na soma 50% das escolas fazem uso do laboratório menos de uma vez por semana ou nunca, tal como estão representados na Tabela 6. Este dado pode indicar uma dificuldade das instituições em promover esse espaço de aprendizagem prática a que se destina.

Tabela 6. Frequência de uso do laboratório das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

<b>Frequência de uso</b>	<b>Porcentagem %</b>
1 a 2 Vezes	20
Menos de uma vez por semana	10
Nunca	20
Raramente	20
3 ou mais vezes por semana	30

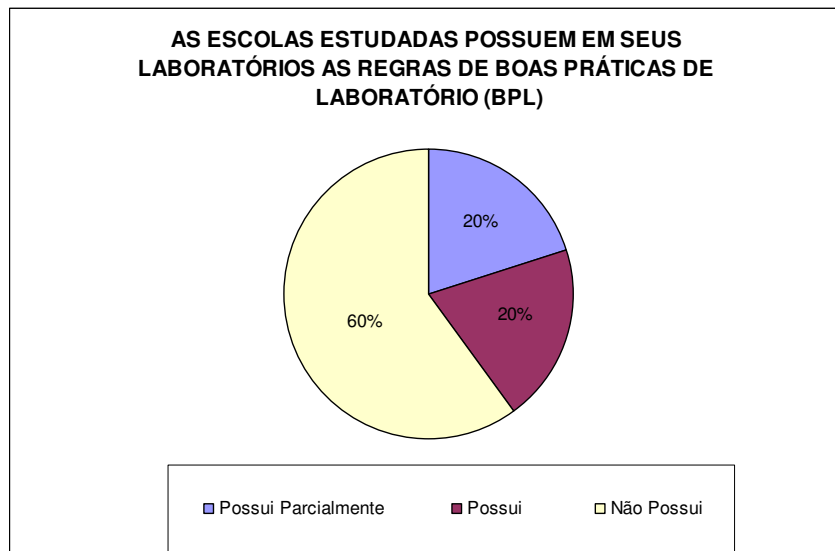
Fonte: Autoria Própria

Muitos possuem a vontade e reconhecem a importância das aulas no laboratório, mas não dispõem de recursos para isso. Entende-se então que a apropriação do

espaço do laboratório para usos afins se justifica, já que é um espaço que ninguém faz uso. Transformando muitas vezes o laboratório em depósito. Algumas das escolas pesquisadas optaram por otimizar o espaço para aulas de robóticas, educação ambiental e até mesmo para o recreio científico, o que nos mostra que ainda há esperança para a apropriação devida destes espaços por parte dos professores e dos alunos.

Em questionamento na pesquisa, perguntamos se as escolas pesquisadas possuíam “Boas Práticas de Laboratório” (BPL), dispostos visivelmente para leitura e consulta dos alunos usuários dos laboratórios. Na figura 8 nos mostra a resposta deste questionamento.

Figura 8. As escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre possuem em seu laboratório as Regras de Boa Prática de Laboratório (BPL)



Fonte: Autoria Própria

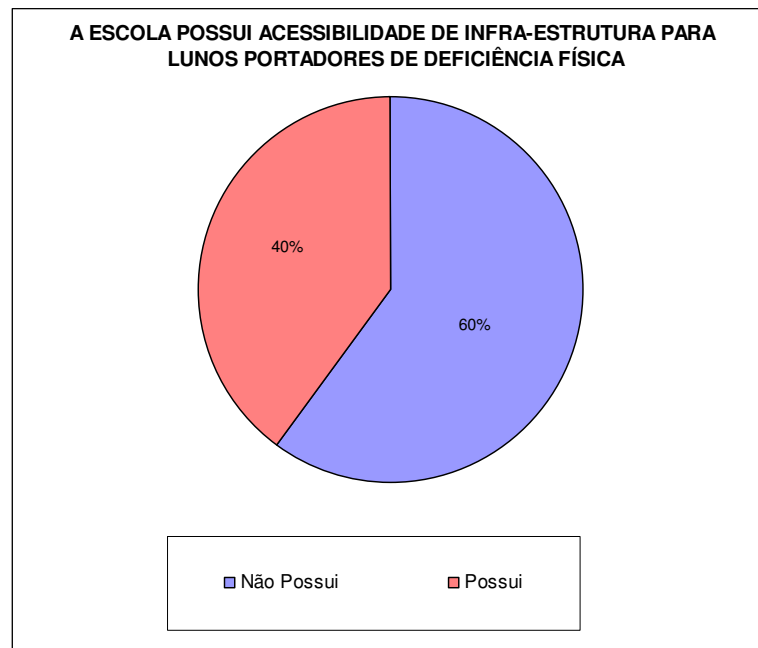
Os resultados mostraram que 60% das escolas estudadas não apresentam BPL e 20% apresentam parcialmente.



A boas práticas de laboratório (BPL) estar definidas entre os usuários do laboratório e devem estar visíveis a todos que fazem uso do mesmo. As BPL fornecem um guia geral e regras básicas consideradas mínimas para o funcionamento seguro dos laboratórios de aulas práticas e proteger os alunos e professores de riscos e acidentes de laboratório. Apenas 20% das escolas afirmaram possuir BPL, sendo que uma das escolas pesquisadas menciona que só possuem o mesmo, pois os alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), do ano de 2014 produziram o material e disponibilizaram na escola. Outras escolas participantes deste estudo sequer conheciam as BPL ou são omissos da importância do laboratório possuir BPL. Fato curioso que chamou a atenção foi que umas das justificativas que as escolas que não possuem BPL é mencionada que estão esperando a finalização do Projeto Político Pedagógico (PPP) para poder construir o BPL. O que de fato é curioso, pois um não depende do outro para existir.

Em relação à acessibilidade no âmbito das escolas e dos laboratórios das mesmas, foi perguntado a respeito da a infra-estrutura, segurança e autonomia dos laboratórios (Figuras 9 e 10).

Figura 9. As escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre possuem em seu laboratório acessibilidade de infra-estrutura para alunos portadores de deficiência física.



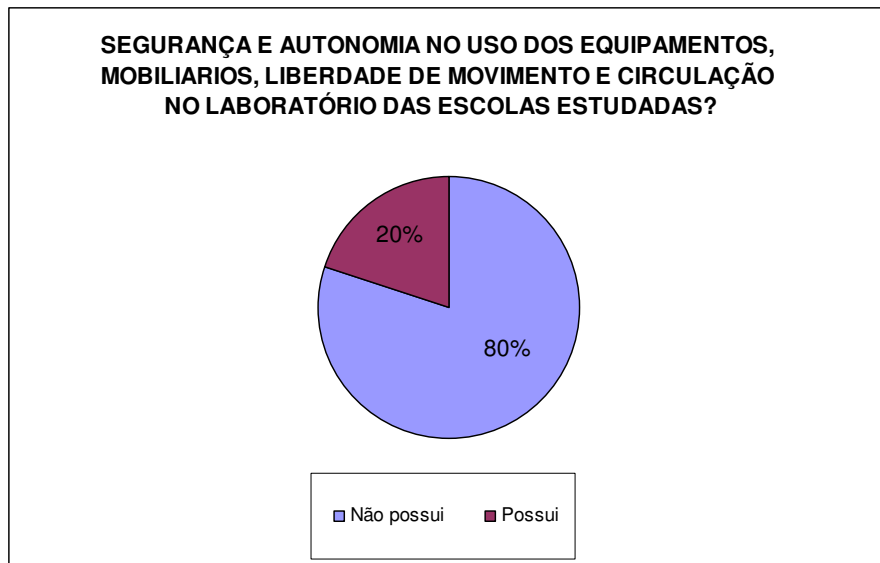
Fonte: Autoria Própria

Nesse ponto da pesquisa questionamos, primeiramente, se a escola possui acessibilidade para os alunos portadores de deficiência física, 60% das escolas responderam que não possuem acessibilidade, porém não souberam justificar, o porquê da escola não ter acessibilidade, e alguns professores se mostraram indiferentes com o tema. Uma das respostas foi: "Se algum dia precisassem eles dariam um jeito". Já as escolas que responderam "Sim", 40%, mostram-se preocupadas com temas e algumas admitiram ainda não estão preparadas para esta função.

Em relação à acessibilidade e autonomia a Figura 10 mostra que 80% das escolas admitiram não terem seus laboratórios adequados, e os motivos são diversos, como: "Não é adequada a alunos com deficiência" - A escola em si não esta preparada em sua estrutura para receber alunos com deficiência. "Não, apenas no pátio da escola"

- Mas o aluno com deficiência tem o direito de percorrer todos os espaços da escola com segurança e autonomia.

Figura 10. Segurança e autonomia no uso dos equipamentos, mobiliário, liberdade de movimento e circulação no laboratório das escolas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre possuem



Fonte: Autoria Própria

A maior parte dos pesquisados alegaram que a escola está aguardando PPP ser aprovado para pensar em adequar os espaços da escola!

Os direitos dos alunos com deficiência não estão sendo assegurados conforme a LDB:

Lei nº 9.394 – Lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB) Site externo: define educação especial, assegura o atendimento aos educandos com necessidades especiais e estabelece critérios de caracterização das instituições privadas sem fins lucrativos, especializadas e com atuação exclusiva em educação especial para fins de apoio técnico e financeiro pelo poder público.

Estes dados nos levam a pensar em atividades de inclusão não só no ambiente escolar. Muitos espaços não escolares, igualmente importantes para o ensino aprendizagem, precisam se adaptar para receber alunos portadores de deficiência física. A educação inclusiva sugere mudanças no ensino e das práticas pedagógicas realizadas na escola, de forma que visa o benefício a todos os alunos.

Em questionamento aos pesquisados nesse estudo sobre a importância dos laboratórios para as escolas estudadas a partir da escuta dos mesmos, na Tabela 7 caracteriza a importância dos laboratórios.

Tabela 7. Importância do laboratório para as escolas a partir da escuta dos docentes entrevistados das escolas públicas estudadas no município de Porto Alegre e grande Porto Alegre.

<b>Categorias</b>	<b>N° de escolas</b>
Importante	8
Pouco Importante	1
Não Importante	1
<b>Total</b>	<b>10</b>

Fonte: Autoria Própria

Quando questionados na importância do papel do laboratório na escola 8 (oito) de 10 (dez) das escolas pesquisadas (Tabela 1.), afirmaram que o mesmo é fundamental para a escola, pois proporciona muitas vivências e experiências para os alunos. Quanto às finalidades do laboratório, as entrevistadas relataram o que segue:

*Fala 1: "Espaço interdisciplinar e de interação dos alunos!"*

*Fala 2: "O laboratório deveria ser um local onde os alunos pudessem ter seu interesse despertado para a ciência".*

*Fala 3: "Para desenvolver a teoria na prática".*

*Fala 4: "Se fosse totalmente equipado a praticidade e a experimentação de conteúdos teóricos".*

*Fala 5: "Fundamental, caso tenhamos acesso aos equipamentos e materiais".*

Duas escolas que afirmaram não ter importância ou ser pouco importante a importância do laboratório no ambiente escolar. O que nos causa preocupação, podendo ser reflexo da falta de motivação no trabalho docente já descrita no trabalho como uma das possíveis causas, além da sobrecarga de tarefas e responsabilidades do professor acabam intensificado estes sentimentos. Como podemos observar nas falas abaixo:

*Fala 6: "Pouca, não há muito interesse em utilizar. O professor tem que ter boa vontade para trabalhar no laboratório".*

*Fala 7: "Não tem importância para a escola, mas apenas para um grupo específico de professores".*

Um segundo questionamento foi realizado nesse quesito: "No seu entendimento, as aulas práticas são essenciais para que os alunos tenham um aprendizado eficiente e estruturado nas áreas de ciências, Biologia/Química?" e a resposta de 100% dos entrevistados foi unânime, as aulas práticas no laboratório despertam mais facilmente a curiosidade e o interesse do aluno, pois a estrutura do laboratório pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados na teoria. Desenvolve a vivência de atividades mais concretas investigativas e desafiadoras é excelente recurso de aprendizagem, onde os mesmos aprimoram o levantamento de hipótese e senso crítico.

Segundo LIMA *et al* (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras. Além ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo.

Segundo Capeletto (1992), existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade

de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal à observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões. Moraes (1998) assume que existem diferentes perspectivas pelas quais a experimentação pode ser analisada e inicialmente conceitua experimentação como forma de testar algo, ou, em sentido mais amplo, de confirmar hipóteses que se julgam verdadeiras, de demonstrar a veracidade de uma hipótese, de verificar um fenômeno natural, de conhecer ou de avaliar pela experiência. Nesse quesito é consenso de todos os professores entrevistado a importância do laboratório e da experimentação na vida acadêmica dos nossos alunos.

## 7. CONCLUSÕES

A escola, enquanto comunidade educativa deve estar sempre disponível a mudança, e é importante que esteja aberta a uma participação colaborativa, para constituir um princípio de organização indispensável para gerar projetos que reflitam os direitos, expectativas, interesses e padrões de cultura que caracterizam a comunidade humana que justifica e edifica a própria escola. Por outro lado, a sua atividade deve implicar todos os membros da comunidade educativa, a fim de gerar uns processos culturais de colaboração, que é uma condição de comprometimento democrático e de educação para a cidadania.

Os resultados mostraram que das 10 (dez) escolas parceiras, sendo elas de variados municípios da grande Porto Alegre, e ofertando a comunidade ensino médio, fundamental e médio/fundamental. Iniciamos com a caracterização do perfil dos responsáveis pelo laboratório de ciências e verificamos que essa função é delegada na maioria das vezes ao professor da área de Ciências da Natureza, sendo eles professores das áreas de biologia, química, física e matemática.

Os resultados nos mostram também que as configurações e dimensões do espaço dos laboratórios e a realidade escolas estão fora do padrão de segurança. O que nos faz refletir que os laboratórios das escolas estão sendo utilizados ultrapassando o número de alunos, no qual foi proposto, na sua construção. Sendo que as escolas estão atendendo os alunos em laboratórios superlotados. O que reflete um problema relacionados a segurança na realização das atividades práticas. As atividades realizadas num laboratório devem ser suporte para o desenvolvimento de habilidades investigativas e ainda ampliam a integração dos alunos entre eles e com o professor e não por em risco alunos e professores.

Em relação ao questionamento referente à aquisição e acesso de materiais e equipamentos as escolas entrevistadas, demonstraram dificuldade em caracterizar o responsável pelas compras do laboratório. Porém quando questionamos a função do

responsável em solicitar a compra de materiais e equipamentos do laboratório de ciências, os dados da pesquisa mais uma vez apontaram para os professores da área de ciências da natureza, e os mesmo acabam por assumir todas as responsabilidades dos laboratórios.

E a relação da falta de equipamentos vidrarias, reagentes, materiais de consumo adequado, cada escola apresenta uma realidade na qual já esperávamos, pois a dificuldade de aquisição dos equipamentos e materiais é um dos grandes problemas que as escolas enfrentam. E a falta de estrutura física das escolas e a falta de materiais de consumo básicos adequados é um dos maiores quesitos para a falta de motivação dos professores para fazer uso do laboratório e das práticas em suas aulas. Sendo que esses docentes nos revelam um certo desapontamento com relação às políticas públicas para a educação, em particular, no que tange a destinação de recursos para o laboratório. Os entrevistados apontam que há poucos materiais e alguns não estão em boas condições, e por esses motivos, na maioria das vezes, não realizam as aulas práticas. O que nos leva a refletir e percebe-se que os professores da rede pública estão desmotivados devido a vários fatores, tais como: a violência, desrespeito, desinteresse por parte dos alunos e desvalorização por parte do governo e da sociedade.

Referente a questão de recursos para compras de matérias e equipamentos dos laboratórios, questionamos as escolas estudadas de onde vem à verba para aquisição dos mesmos. E o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), foi o mais mencionado entre os entrevistados. Porém percebemos o desapontamento dos entrevistados, devido às dificuldades das escolas em conseguir o mesmo, identificamos que para participar dos programas é preciso que haja prestação de contas anuais da verba recebida por parte das escolas e os prazos são exíguos. O que nos leva a refletir sobre a desmotivação dos professores mais uma vez, já que recursos, materiais interferem diretamente na qualidade da educação.



A pesquisa nos mostra também que as áreas que mais utilizam o espaço do laboratório é a área da química, seguida da biologia e das ciências nos anos finais do ensino fundamental. Mas também surgiu a problemática de que algumas escolas estão utilizando o espaço do laboratório para fins de depósito, como guardar carteiras quebradas, caixas de livros entre outras coisas, o que acaba por prejudicar o funcionamento do espaço. Um dado que chama atenção é a baixa frequência na qual o laboratório é utilizado, sendo que 50% das escolas entrevistadas, utilizam esse espaço menos de uma vez por semana.

Questionamos as escolas nessas pesquisa, se as escolas possuíam as “Boas Práticas de Laboratório” (BPL), em seus laboratórios, e os resultados nos mostraram que 60% das escolas estudadas não apresentam BPL. O que de fato nos leva a refletir sobre a segurança destes laboratórios e a segurança das aulas neles ministradas.

A pesquisa nos mostrou também a relação com a acessibilidade no âmbito das escolas e dos laboratórios das mesmas, em questionamento a respeito da infraestrutura, segurança e autonomia dos laboratórios 60% das escolas responderam que não possuem acessibilidade, e não souberam justificar a falta da mesma, o porquê da escola não ter acessibilidade, o que nos chamou muita atenção e que de fato gera um desconforto e preocupação é que alguns professores se mostraram indiferentes com o tema. E relação à acessibilidade e autonomia dentro dos laboratórios das escolas 80% das mesmas, admitiram não terem seus laboratórios adequados, e os motivos são diversos, como: "Não é adequada a alunos com deficiência" - A escola em si não esta preparada em sua estrutura para receber alunos com deficiência. O que nos mostra a importância e a urgência da reflexão sobre o tema acessibilidade. Sendo que estes dados nos levam a pensar em atividades de inclusão não só no ambiente escolar. Muitos espaços não escolares, igualmente importantes para o ensino aprendizagem, precisam se adaptar para receber alunos portadores de deficiência física. A educação inclusiva sugere mudanças no ensino e das práticas pedagógicas realizadas na escola, de forma que visa o benefício a todos os alunos.

Quando tratamos sobre a importância do papel do laboratório na escola, a resposta dos entrevistados foi unânime, as aulas práticas no laboratório despertam mais facilmente a curiosidade e o interesse do aluno, pois a estrutura do laboratório pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados na teoria. Desenvolve a vivência de atividades mais concretas investigativas e desafiadoras é excelente recurso de aprendizagem, onde os mesmos aprimoram o levantamento de hipótese e senso crítico. Porém nos causou preocupação, podendo ser reflexo da falta de motivação no trabalho docente já descrita no trabalho como uma das possíveis causas, além da sobrecarga de tarefas e responsabilidades do professor acabam intensificados estes sentimentos. É consenso de todos os professores entrevistado a importância do laboratório e da experimentação na vida acadêmica dos nossos alunos, mas os mesmo precisam de ferramentas adequadas para propiciar essas vivencias aos alunos.

Nessa perspectiva de ensino tornamos a escola o palco da aprendizagem prática ou experimental, sendo o professor torna-se o coordenador, mediador dessa aprendizagem, eficaz, interativa e ao mesmo tempo reflexiva. Aulas práticas ou experimentais são tão importantes tanta na formação docente do professor, como na sua atuação nas escolas, pois assim permite mediar aos alunos o saber refletir e de fazer ciência modificando gradualmente o ensino de Ciências, Biologia e Química, enfatizando a importância das mesmas na nossa educação.

## REFERÊNCIAS

AAKER, ET AL (2001) "Marketing Research" (7th Ed.), New York: John Wiley & Sons, Inc

AXT, R. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: MOREIRA, M. A; AXT, Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.

BAZIN, M. *Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience*. Scientific Literacy Papers, 1987 p. 67-74.

BELL, Judith. Doing your research project: a guide for the first-time researchers in education and social science.2. reimp. Milton Keynes, England: Open University Press, 1989. 145p

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.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1998.

BRASIL. Manuais de Legislação Atlas (Ed.) Segurança do trabalho: Edificações. – NR-8. 60. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2007 692 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília - Janeiro de 2008

BRASIL. Ministério da Educação. Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação: Multimeios Didáticos, Laboratórios. Brasília: UnB, 2009.

BRASIL. Estatuto da Pessoa com Deficiência LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. p. 1-6.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf> acesso em 01/11/2017.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física v.19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.

BUENO, J. G. da S. Crianças com necessidades educativas especiais, políticas públicas e a formação de professores: generalistas ou especialistas? Revista Brasileira da Educação Especial, v.3, n.5, pp.7-25, 1999.

CAPELETTO, A. Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p. 224.

CARVALHO, A. C.; PEIXE, B. C. S. Estudo para diagnóstico dos laboratórios de Biologia, Física e Química: escolas de Ensino Médio da rede pública estadual do núcleo regional de Curitiba. In: PEIXE, B. C. S. et al. Formulação e Gestão de Políticas Públicas no Paraná: reflexões, experiências e contribuições. Curitiba: Imprensa Universitária da Universidade Federal do Paraná, 2010

CRUZ, Joelma Bomfim da. Laboratórios. Curso técnico de formação para os funcionários da Educação. Brasília: Universidade Brasília, 2009. 104 p.

Declaração de Salamanca. Necessidades Educativas Especiais - NEE in Conferência Mundial sobre NEE: Acesso em Qualidade UNESCO. Salamanca/Espanha: UNESCO. 1994. Dezembro de 1996

DOURADO, L. *Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências – contributo para uma clarificação de termos*. In: VERÍSSIMO A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. (coord.). Ensino experimental das ciências. (Re) pensar o ensino das ciências, 2001. 1. ed. 3.

FIDEL, Raya. The case study method: a case study. In: GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. Qualitative research in information management. Englewood, CO: LibrariesUnlimited, 1992. 238p. p.37-50.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação. Ministério da educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/pdde>> Acesso setembro 2017.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. Pág. 47.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HARTLEY, Jean F. Case studies in organizational research. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian (Ed.). Qualitative methods in organizational research: a practical guide. London: Sage, 1994. 253p. p. 208-229.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 2.ed. São Paulo: Harper, 1986.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino em biologia. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

KOVALICZN, R. A. O professor de Ciências e de Biologia frente as parasitoses comuns em escolares. Mestrado em Educação. UEPG, 1999. (Dissertação).

LDB - LEI Nº 9394/96 – LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL - 1996

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. Aprender ciências – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p

LÜCK, Heloisa. Dimensões da gestão escolar e suas competências. Curitiba, Editora Positivo, 2009.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Experimentando Química com Segurança. Química Nova na Escola, n.27, p. 57-60, 2008.

MAIA, D. P. Utilização de laboratórios em algumas escolas de ensino médio de Manaus. Revista Arete - revista amazônica de ensino de ciências. v.3. n.5. 2010

MARTINS, Ricardo Chaves de Rezende. Gestão de recursos materiais. In: RODRIGUES. Maristela Marques, GIÀGIO, Mônica (orgs.). Política educacional: gestão e qualidade do ensino. Brasília: Líber Livro, 2009, p.21-44.

MEC/SETEC. Ofício nº 1409/2009DAPE/SETEC/MEC. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, Diretoria de Articulação e Projetos Especiais, 2009. Brasília – DF.

MEC PCN Ensino Médio. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Censo Escolar 2010: resumo técnico. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <

[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/censo\\_escolar/resumos\\_tecnicos/divulgacao\\_censo2010\\_revisao\\_04022011.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/divulgacao_censo2010_revisao_04022011.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2016.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.

MOREIRA, M.L.; DINIZ, R.E.S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. In: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v.1, p.295-305, 2003.

NARDI, R. Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras, 1998.

OLIVEIRA, P. S.; NASCIMENTO, M. C.; BIANCONI, M. L. *Mudanças conceituais ou comportamentais?* Ciência e Cultura. v.57. n.4. São Paulo. Oct./Dec. 2005.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

POZO, J. I.; POSTIGO, Y.; CRESPO, M. Á. G. (1995). Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. *Alambique*, 5, 16-26.

PROJETO DE LEI DE 2010. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011- 2020 e dá outras providências. Diário Oficial da União. Poder legislativo, Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.pne.ufpr.br/wp-content/uploads/2011/05/PNE-vers%C3%A3o-de-impress%C3%A3o1.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SANTANA, S. L. C. *Utilização e gestão de laboratórios escolares*. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS. 196f. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.

SASSAKI, R. K. Inclusão da pessoa com deficiência no mercado de trabalho. São Paulo: PRODEF, 1997, 16 p.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000- 2008. Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciência, v.11, n.2, p.1-22, 2009.

SILVA, Roberta de Araújo, CARVALHO, Zuila Maria de Figueiredo; ALMEIDA, Maria Irismar; MONTEIRO, Maria Goretti Soares; JUNIOR, José Freire de Carvalho. Políticas públicas para inclusão social na deficiência – Revisão sistemática. *Avances en enfermería*. vol.30 n.º2. mayo-agosto 2012.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. *Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso*. *Ciência&Educação*, v.14, n.2, p.233-249, 2008.

SHAMOS, Morris Herbert. *The myth of scientific literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

WEISSMANN, H. *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. 248 p.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – OBJETO DE PESQUISA (QUESTIONÁRIO)

#### Diagnóstico dos laboratórios de ciências de escolas públicas do Município de Porto Alegre e Grande Porto Alegre

OBJETIVO: A presente pesquisa teve como objetivo fazer um diagnóstico dos laboratórios de Ciências e Biologia das escolas públicas do Município de Porto Alegre e Grande Porto Alegre. Especificamente, propôs-se averiguar a sua infra-estrutura; levantar o número de alunos atendidos por aula; evidenciar os principais materiais, equipamentos e reagentes presentes; e verificar as condições de seu mobiliário entre outros.

Responsáveis pela pesquisa:

Prof Dr: Karin Tallini.

Bolsista: Pricila Munhoz Carneiro

Questionário de avaliação dos Laboratórios de Ciências, Biologia/Química.

1) Nome da escola:

2) Endereço da Escola:

3) Endereço eletrônico da escola (site e e-mail)

4) Escola do Ensino:

( ) Médio ( ) Fundamental ( ) Médio/Fundamental

5) Qual setor/responsável pelo Laboratório de ciências na escola?



- a) Cargo/Função do responsável: \_\_\_\_\_
- b) Regime de trabalho: ( ) Efetivo ( ) Temporário
- c) Área de atuação do responsável: \_\_\_\_\_
- 6) Qual a quantidade de alunos possíveis em uma aula pratica no laboratório?
- 7) Qual o espaço físico do Laboratório de Ciências em m<sup>2</sup> ?
- 8) A quem é delegada a responsabilidade de compra de materiais e equipamentos para o Laboratório de Ciências?
- 9) Quem e qual a função do solicitante dos materiais, a serem comprados para o laboratório de Ciências?
- 10) Qual a fonte de obtenção de verbas para a para a compra de materiais e equipamentos para escola?
- 11) A Escola possui acessibilidade de infra-estrutura para os alunos portadores de necessidades especiais?
- a) Possui segurança e autonomia no uso dos equipamentos, mobiliários, liberdade de movimentos e circulação no laboratório:
- Sim( ) Não ( )
- Caso a resposta seja Não, expliquem quais os motivos:
- 
- 12) Qual a importância do Laboratório de Ciências para a escola?

- 13) No seu entendimento, as aulas práticas são essenciais para que os alunos tenham um aprendizado eficiente e estruturado nas áreas de Ciências, Biologia/Química?  
Sim ( ) Não ( )

Apresente os motivos:

- 14) Quais áreas/disciplinas fazem uso do Laboratório de Ciências:

- 15) Com que frequência, as mesmas fazem uso do Laboratório de Ciências?

- 16) O espaço do laboratório é utilizado/compartilhado para outras atividades, em caso afirmativo quais:

- 17) O Laboratório de Ciências possui regras (BPL) para uso?

- 18) A escola possui equipamentos, vidrarias, reagentes, mobiliários adequados no laboratório?

Sim ( ) Não ( )

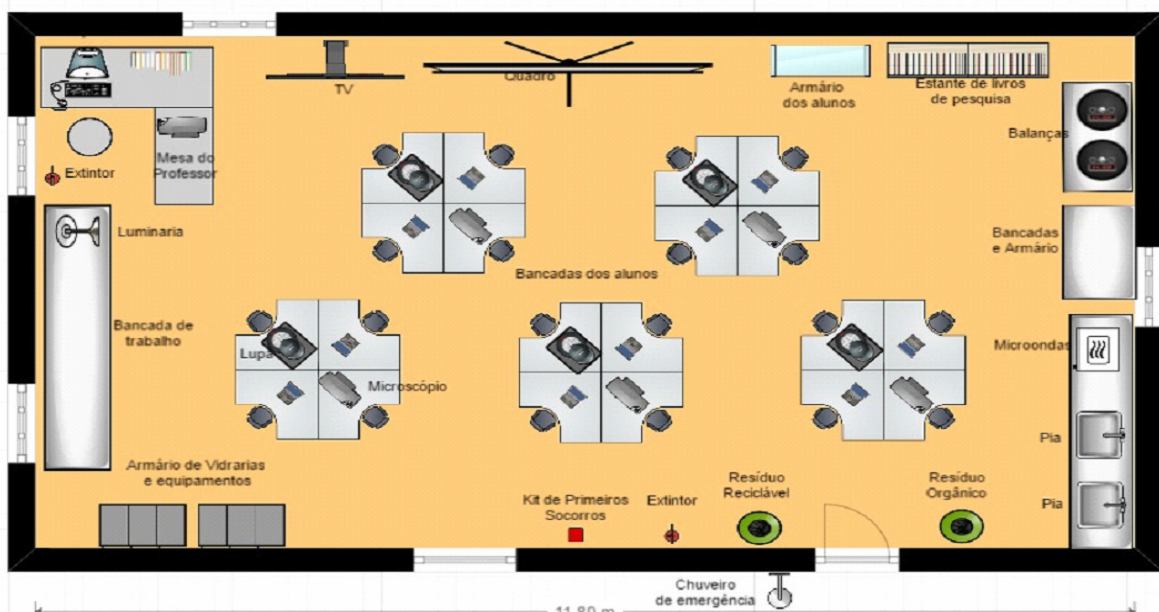
- 19) A escola possui dificuldades na aquisição de materiais de consumo/ permanentes adequados para o laboratório? Se sim, diante as dificuldades de falta de materiais adequados, como os professores que fazem uso do mesmo conseguem ministrar aulas no laboratório?

- 20) Que recursos são utilizados pelos professores nos laboratórios?

- 21) A escola possui equipamentos de consumo e permanente adequado?

## APÊNDICE B – LAYOUT DE UMA LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS

O objetivo foi construir um layout de um laboratório de ciências multidisciplinar e que possa atender as demandas de aulas práticas de alunos de diferentes séries, desde o ensino fundamental até os anos finais do ensino médio. Para construção do layout ambiental foi utilizado o programa "Floorplanner", disponível na Internet.



## APÊNDICE C – CARTILHA DE EXPERIMENTOS ALTERNATIVOS

Link disponível: <https://www.flipsnack.com/PricilaMunhozCarneiro/cartilha-de-praticas-alternativas-ciencias.html>



## APÊNDICE D – BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

### Boas práticas laboratoriais (BPL)



### Mas o que são Boas práticas laboratoriais (BPL)?

Boas práticas laboratoriais (BPL) é um sistema de qualidade relativo ao processo organizacional e às condições sob as quais estudos não-clínicos referente à saúde e o meio ambiente são planejados, realizados, monitorados, registrados, arquivados e relatados. É o conjunto de normas, procedimentos e atitudes de segurança que visam minimizar os acidentes em laboratório.

Os laboratórios não são lugares que apresentam alta periculosidade desde que sejam tomadas algumas precauções importantes. Toda pessoa que trabalha em um laboratório deve possuir responsabilidade e evitar algumas atitudes que possam ocasionar acidentes e prováveis danos para si e os demais usuários do ambiente. O

usuário deve sempre optar por uma atitude cautelosa, atenciosa e metódica em qualquer ação que for executar.

Os acidentes são ocasionados geralmente por atitudes de ausência de senso comum, descumprimento das instruções ou pressa excessiva na obtenção de resultados. Antes de qualquer trabalho laboratorial o aluno deve estar informado sobre os riscos dos produtos químicos ou biológicos que nele existem, dos equipamentos que vai utilizar e estar ciente das medidas de segurança e procedimentos de emergência caso precise.

A organização é um conceito primordial para a segurança, o tempo dedicado a ela contribui de forma igual para prevenir riscos químicos, biológicos e acidentes gerados a partir de manipulação de equipamentos e reagentes.

Para isso, devemos seguir algumas regras:

- ✍ Guarde objetos pessoais (como bolsas, casacos, notebooks, etc.) nos armários ou deixe em sala de aula.
- ✍ Leve para o laboratório apenas o **INDISPENSÁVEL** à realização do trabalho.
- ✍ Use sempre que possível jalecos até os joelhos, com mangas compridas e fechadas.
- ✍ Use os óculos de proteção, sempre que os procedimentos aconselhem a sua utilização.
- ✍ Tome conhecimento da localização do quadro de eletricidade.
- ✍ Não fume, coma ou beba nas dependências do laboratório.

- ✍ Não trabalhe com o cabelo solto, amarre-os.
- ✍ Não trabalhe em laboratórios com lente de contacto, pois podem absorver produtos químicos e causar lesões nos olhos.
- ✍ Não use relógios, pulseiras, anéis ou qualquer ornamento durante o trabalho no laboratório.
- ✍ Caminhe com atenção, nunca corra no laboratório.
- ✍ Utilize os equipamentos somente após ter lido e compreendido, as respectivas instruções de manuseamento e segurança.
- ✍ Tome conhecimento das propriedades físicas e da toxicidade dos reagentes antes de iniciar uma experiência.
- ✍ Nunca pipete com a boca, use pipetadores em qualquer circunstância que utilizar pipetas.
- ✍ Não leve à mão a boca ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos.
- ✍ Nunca deixe frascos de reagentes abertos.
- ✍ Cuide da limpeza adequada do material utilizado para não contaminar os reagentes.
- ✍ Nunca deixe os frascos contendo reagentes inflamáveis próximos a uma chama.
- ✍ Nunca aqueça um recipiente fechado.
- ✍ Ao aquecer um tubo de ensaio contendo qualquer substância, nunca volte à extremidade aberta do tubo na sua direção ou na direção de alguém próximo.

- ✍ Ao testar o odor de um produto químico, desloque os vapores que se desprendem do frasco com as mãos, na sua direção. Nunca coloque o frasco sobre o nariz.
- ✍ Siga corretamente o protocolo da aula ou da experiência, não improvise, pois as improvisações podem causar acidentes.
- ✍ Tenha presente que todas as substâncias presentes são tóxicas, dependendo da sua concentração.
- ✍ Evite qualquer contato dos reagentes com a pele.
- ✍ Não despeje resíduos nas pias. Os resíduos devem ser inativados e depois armazenados em frascos adequados.
- ✍ Nunca coloque no lixo restos de reações.
- ✍ Em caso de acidente, por menor que seja, comunique imediatamente o professor.
- ✍ Saiba usar o extintor antes que o incêndio aconteça.
- ✍ Em caso de acidente, mantenha a calma, desligue os aparelhos próximos, inicie o combate ao fogo, isole os inflamáveis e chame os Bombeiros. Vá para um local seguro.
- ✍ Em caso de acidente por contato ou ingestão de produtos, chame o professor e procure imediatamente um médico.

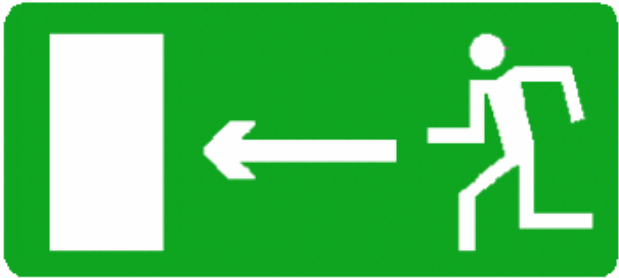



### **Regras laboratoriais:**

- ✍ Toda sala ou laboratório deverá possuir um responsável, cujo telefone deverá estar fixado na parte externa do mesmo, de preferência na porta.
- ✍ Todos os laboratórios devem estar providos de material de combate e prevenção de incêndios, tais como: caixa de areia, extintores de incêndio dos tipos CO<sub>2</sub> e pó químico, que deverão ficar em locais de livre acesso.



- ✍ Todos os telefones do laboratório deverão possuir ao seu lado, os seguintes números: Bombeiros, Hospital e Polícia.
- ✍ O trabalho fora do horário normal, no caso dos alunos, deve ser evitado a sua permanência sozinha e principalmente fora do expediente.
- ✍ O último usuário a sair do laboratório deverá desligar a eletricidade e verificar se está tudo em ordem (Professor).
- ✍ Todos os recipientes que contenham produtos devem estar devidamente rotulados com uma clara identificação e as soluções devem apresentar data de preparação, validade e nome do analista que as preparou.
- ✍ No laboratório não deve utilizar-se de vidrarias quebradas ou trincadas. Quando existentes devem ser descartadas e dado baixa no material.
- ✍ Cada bancada do laboratório deve conter apenas um número máximo de alunos, fixado pelo professor, de acordo com as características da sala, o qual deverá ser respeitado.
- ✍ Ao final de cada aula, as vidrarias utilizadas durante o trabalho de laboratório devem ser esvaziadas pelos alunos nos recipientes utilizados para descarte de resíduos e enxaguadas com água antes de serem esvaziadas para limpeza.
- ✍ É proibido receber visitas nos laboratórios, pois elas não conhecem as normas de segurança.

<b>Regras gerais de segurança</b>	
<b>1. Não comer, beber, mascar pastilhas, tomar medicamentos ou colocar cosméticos.</b>	
<b>2. Não correr nem fazer movimentos bruscos.</b>	
<b>3. Utilizar bata e óculos de protecção.</b>	
<b>4. Não provar, cheirar ou tocar em produtos químicos.</b>	
<b>5. Prender o cabelo comprido e não usar anéis.</b>	
<b>6. Lavar as mãos no final do trabalho.</b>	
<b>7. Deixar sempre o laboratório limpo e arrumado.</b>	

<b>Sinais de Emergência</b> Fornecem informações de salvamento de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalação, acessos e equipamentos, etc. Têm forma rectangular, fundo verde e pictograma a branco.	
	
<b>Saída de emergência à esquerda</b>	<b>Posto de primeiros socorros</b>
	
<b>Lava-olhos de emergência</b>	<b>Direcção a seguir (em conjunto com as placas anteriores)</b>

<b>Sinais de Proibição</b> Indicam atitudes perigosas de acordo com o pictograma inserido no sinal. São utilizados em instalação, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc. Têm forma circular, o contorno vermelho, pictograma a preto e o fundo branco.	
 <b>Proibição de fumar</b>	 <b>Proibição de fazer lume e de fumar</b>
 <b>Proibição de apagar com água</b>	 <b>Proibição de beber água</b>
 <b>Proibição de lavar as mãos</b>	 <b>Proibição de comer ou beber</b>

<p><b>Sinais de Obrigação</b></p> <p>Indicam comportamentos ou acções específicas e a obrigação de utilizar equipamento de protecção individual de acordo com o pictograma inserido no sinal.</p> <p>São utilizados em instalações, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.</p> <p>Têm forma circular, fundo azul e pictograma a branco.</p>	
	
<p><b>Protecção obrigatória dos olhos</b></p>	<p><b>Protecção obrigatória das mãos</b></p>
	
<p><b>Protecção obrigatória dos olhos e vias respiratórias</b></p>	<p><b>Protecção obrigatória das vias respiratórias</b></p>
	
<p><b>Obrigatório lavar as mãos</b></p>	<p><b>Protecção obrigatória do corpo</b></p>

**Sinais de Aviso**

Indicam situações de atenção, precaução ou verificação de acordo com o pictograma inserido no sinal.

São utilizados em instalações, acessos, aparelhos, instruções e procedimentos, etc.  
As zonas ou salas ou recintos utilizadas para armazenar de substâncias perigosas em grandes quantidades devem ser assinaladas com um destes sinais.

Têm forma triangular, o contorno e pictograma a preto e o fundo amarelo.



Perigo de incêndio



Perigo de electrocussão



Perigo - Altas temperaturas



Perigo - Substâncias Corrosivas







Perigo de Intoxicação



Perigos vários



Agentes Extintores			
Agente	Classe Incêndio	Vantagens	Desvantagens
<b>Água</b> (Em jacto ou pulverizada)	<b>A</b>	* Deve ser usado sempre que não haja contra-indicações (de preferência deve ser pulverizada) * Bom poder de penetração	* Os líquidos em chamas flutuam na água, fazendo alastrar o incêndio, e projectam-se perigosamente pela acção do vapor de água formado * Não adequada para fogos eléctricos
<b>Neve carbónica</b> (Extintor com dióxido de carbono sob pressão que solidifica quando se expande bruscamente)	<b>B C</b>	* Não deixa residuo o que o torna mais adequado para equipamento sensível * O mais adequado para líquidos extremamente inflamáveis	* Atinge temperaturas da ordem dos - 80°C por isso não se deve tocar no difusor (campânula do tubo de descarga) * Em incêndios da classe A controla apenas pequenas superfícies * Tem um recuo acentuado devido à alta pressão do gás * Contra-indicado para locais onde existam produtos explosivos
<b>Espuma física</b> (Produzida a partir de uma mistura de água e substâncias tensoactivos por injeção mecânica de ar)	<b>A B</b>	* Muito bom para líquidos extremamente inflamáveis * Pode ser utilizada em situações de incêndio iminente com acção preventiva. * Cobertura de espuma evita reignições	* Deixa residuo húmido. * Não adequado para fogos eléctricos. * Requer uma instalação fixa
<b>Espuma Química</b> (Extintor em que ocorre uma reacção que liberta o gás dióxido de carbono que fica disperso num líquido formando espuma)	<b>A B</b>	* Muito bom para líquidos extremamente inflamáveis * Cobertura de espuma evita reignições	* Deixa residuo húmido * Não adequado para fogos eléctricos
<b>Pó normal</b> (Extintor em que o pó é bicarbonato de sódio ou de potássio)	<b>B C</b>	* Forma uma nuvem de poeira que protege o operador. * Não é tóxico	* Deixa residuo difícil de limpar. * Pode danificar equipamento. * Nuvem de pó diminui a visibilidade
<b>Pó polivalente</b> (Extintor em que o pó é dihidrogenofosfato de amónico)	<b>A B C</b>	* Forma uma nuvem de poeira que protege o operador. * Dá para três classes de fogos	* Deixa residuo difícil de limpar. * Pode danificar equipamento. * Toxicidade Baixa * Nuvem de pó diminui a visibilidade
<b>Pó especial</b> (Extintor em que o pó é grafite ou cloreto de sódio ou pó de talco, etc.)	<b>D</b>	* Único extintor adequado para incêndios da classe D. Qualquer outro tipo de extintor provoca reacções violentas	* Não adequado para outros classes de incêndios para além da classe D. * Terá que se utilizar um pó adequado para cada caso específico.
<b>Areia</b>	<b>A D</b>	* Por vezes é o único meio de extinção disponível para incêndios da classe D	* Manipulação pouco prática * Pode danificar o equipamento

Classes de Fogos				
Classe	Designação	Símbolo	Tipo de Combustão	Combustíveis
A	<b>Fogos de Sólidos</b> (Também chamados Fogos Secos)		Fogos que resultam da combustão de materiais sólidos, geralmente à base de celulose, os quais dão normalmente origem a brasas.	Madeira, Papel, Tecidos, Carvão
B	<b>Fogos de Líquidos</b> (Também chamados Fogos Gordos)		Fogos que resultam da combustão de líquidos ou de sólidos liquidificáveis	Álcoois, Acetonas, Éteres, Gasolinas, Vernizes, Ceras, Óleos, Plásticos.
C	<b>Fogos de Gases</b>		Fogos que resultam da combustão de gases	Hidrogénio, Butano, Propano, Acetileno,
D	<b>Fogos de Metais</b> (Também chamados Fogos Especiais)		Fogos que resultam da combustão de metais	Metais em pó (alumínio, cálcio, titânio), Sódio, Potássio, Magnésio, Urânio
E	<b>Fogos Eléctricos</b>		Fogos que resultam de curto-circuitos ou sobrecargas térmicas em equipamentos eléctricos	Material eléctrico e electrónico

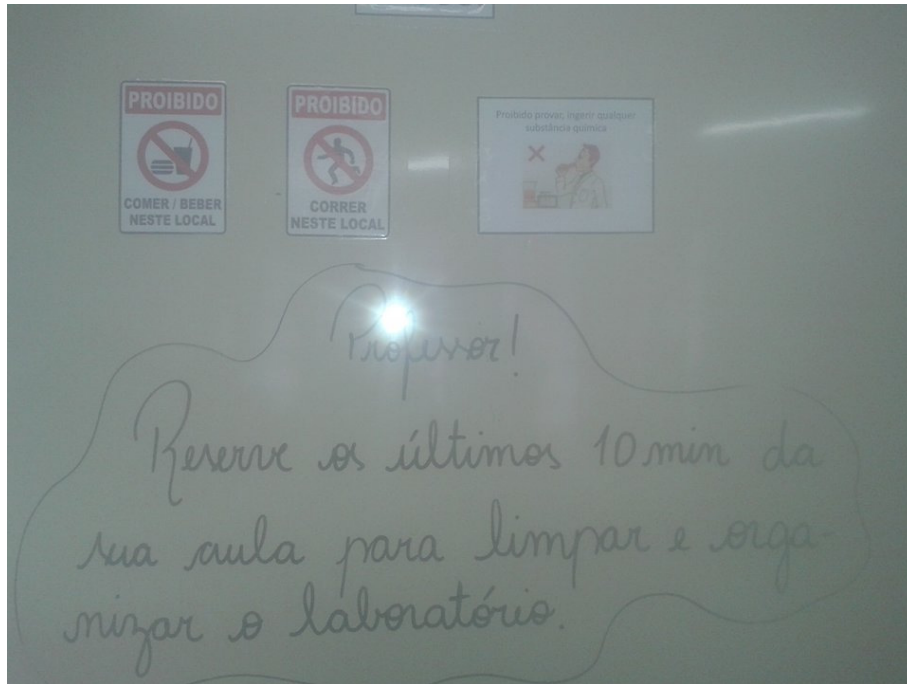
Referencias:

Manual de boas práticas. Disponível em: <> Acesso Setembro 2017.



## APÊNDICE E – REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Foto 1. Responsabilidade de professor em fazer a limpeza do laboratório.



Fonte: Autoria Própria

Foto 2. Espaços pequenos e inapropriados para um laboratório de 30 alunos.



Fonte: Autoria Própria

Foto 3. Laboratório de ciências utilizado como depósito.



Fonte: Autoria Própria

Foto 4. Laboratório de ciências utilizado para festinhas de professores de outras áreas, sem dar o devido uso ao mesmo e deixando desorganizado, pois isso é “função do professor da Ciências Naturais”.



Fonte: Autoria Própria