

# Limites e Possibilidades da Utilização de Atividades Experimentais como Instrumento Didático em Escolas Públicas do Rio Grande do Norte – Brasil

Limits and Possibilities of the use of experiential activities as an educational tool in public schools in Rio Grande do Norte state, Brazil.

*Kelvin Barbosa de Oliveira*<sup>1</sup> - [kelvin.oliveira@ifrn.edu.br](mailto:kelvin.oliveira@ifrn.edu.br)

*Magnólia Fernandes Florêncio de Araujo*<sup>2</sup> - [mag@cb.ufrn.br](mailto:mag@cb.ufrn.br)

*Maria Raimunda Matos Prado*<sup>1</sup> - [maria.prado@ifrn.edu.br](mailto:maria.prado@ifrn.edu.br)

1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

2- Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## Resumo

Neste trabalho, buscou-se caracterizar escolas federais e estaduais do Rio Grande do Norte - Brasil quanto aos espaços para atividades experimentais (AE) em Biologia e identificar dificuldades apontadas pelos professores para sua realização. A coleta de dados foi realizada através de questionários, entrevistas semi-estruturadas, visitas aos locais pesquisados e registros fotográficos. Foram investigadas vinte instituições de ensino: cinco escolas federais (EF), IFRN - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e quinze escolas estaduais (EE). Quando comparadas EF e EE constatou-se que as EF apresentam melhores condições físicas para a execução das AE, os professores das EF dispõem de maior tempo para planejar as AE e são mais bem remunerados. Entretanto, essas condições não refletiram maior expressividade no desenvolvimento de AE. Quanto às dificuldades, tanto os professores das EF como das EE apontaram: problemas de infraestrutura, faltam reagentes, equipamentos e materiais de consumo.

**Palavras-chave:** Atividades experimentais, ensino de Biologia, escolas públicas

## Abstract

In this study, we aimed to characterize Federal and State Schools of Rio Grande do Norte – Brazil, and the available place for experimental activities (EA) for teaching biology. We aimed too identify difficulties pointed out by the teachers in carrying out these activities. Data collection was conducted through questionnaires, semi-structured interviews, visits and photographic records. We investigated twenty institutions: five federal schools (FS) - IFRN (Federal Institute for Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte) and fifteen state schools and (SS). Comparing FS and SS we found that the FS had better physical conditions for the implementation of the EA, the FS teachers have more time to plan the AE and they are better paid. However, these conditions do not reflected greater expressiveness in the development of EA. In relation to the difficulties, both the teachers from the two kinds schools indicated: infrastructure, lack reagents, equipment and consumables.

**Keywords:** experimental activities, biology teaching, public schools

## Introdução

Muitas pesquisas indicam que existe um consenso entre a maioria dos professores, de que o desenvolvimento de atividades experimentais é uma importante ferramenta no ensino de Biologia, embora também indiquem a existência de vários problemas relacionados à experimentação, principalmente no que diz respeito ao modo de como essas atividades são desenvolvidas. Nesse contexto, entendemos que a utilização mais eficiente do ensino experimental nas escolas permitirá a formação de novas gerações de estudantes com uma sensibilidade mais profunda para as questões relacionadas com a ciência e a tecnologia.

O contato com o ensino experimental pode ser muito útil, não apenas para aqueles que pretendem seguir carreiras relacionadas com a ciência e a tecnologia, mas para todos os educandos de maneira geral, tendo em vista que estimula o espírito crítico e a capacidade de adaptação a novas circunstâncias. Entretanto, é preciso reconhecer que uma atividade experimental não deve ser usada apenas como ferramenta para verificar teorias e seus limites de validade, mas também para contribuir no desenvolvimento da capacidade de generalização de conceitos e na promoção do conflito cognitivo.

Os professores de ciências, neste caso particular, os de Biologia, em geral acreditam que a melhoria do ensino também está relacionada com a introdução da experimentação em forma de aulas práticas no currículo. Em pesquisa realizada por Kerr (1963) apud Hodson (1988), época de grande difusão das atividades experimentais nas escolas do mundo todo, professores apontaram dez motivos para a realização das atividades experimentais na escola: a) estimular a observação acurada ao registro cuidadoso de dados; b) promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum; c) desenvolver habilidades manipulativas; d) treinar em resolução de problemas; e) adaptar as exigências das escolas; f) esclarecer a teoria e promover a sua compreensão; g) verificar fatos e princípios estudados anteriormente; h) verificar o processo de encontrar fatos por meio da investigação chegando aos princípios; i) motivar e manter o interesse na matéria; e j) tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HODSON, 1988)

Entendemos que é difícil conceber o ensino de Biologia sem atividades experimentais, embora se admita que nem sempre se encontram condições favoráveis para tal prática. Em suma, esta investigação partiu em busca de avaliar, no universo amostral pesquisado, os limites e as possibilidades de utilização das atividades experimentais como instrumento didático em aulas de Biologia. Para isso, foram traçados como objetivos:

1- Caracterizar e comparar os espaços existentes em escolas federais (EF) e estaduais (EE) para atividades experimentais no ensino de Biologia. 2- Identificar e comparar as principais dificuldades de natureza pedagógica enfrentadas pelos professores de Biologia para realização de atividades experimentais em escolas Federais e Estaduais.

Assim, esperava-se que esta pesquisa permitisse traçar um panorama atual sobre a utilização de atividades experimentais no ensino de Biologia em escolas Federais e Estaduais do Rio Grande do Norte e que esses indicadores possam servir para futuras intervenções no sentido de melhorar o uso da experimentação no ensino dessa disciplina.

## Metodologia e Instrumentos

Inicialmente, partiu-se de um estudo exploratório, que segundo Triviños (2008 p. 35): “[...] permite ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema [...] ou delimitar e manejar com maior segurança uma teoria que cujo enunciado resulta demasiado amplo para o resultado da pesquisa que deseja realizar.”

Logo após, foram elaborados e aplicados os instrumentos de coleta de dados: questionários uniformizados, entrevistas semi-estruturadas, visitas aos locais pesquisados e registros fotográficos. E, finalmente, para análise do questionário e da entrevista, utilizamos alguns elementos da análise de conteúdo. Segundo Richardson (2009, pag. 229) a análise de conteúdos pode ser utilizada em diversos campos de aplicação e análise, dentro do aspecto lingüístico pode-se analisar escritos e relatos orais, neste caso, questionários e entrevistas.

### **Os colaboradores/participantes da pesquisa e os espaços escolares estudados**

Os sujeitos envolvidos diretamente na investigação são professores da Educação Básica, Ensino Médio, todos eles professores de Biologia da rede pública Estadual e Federal do Rio Grande do Norte –Brasil. No total participaram 31 professores, sendo 19 de escolas estaduais da Região Metropolitana de Natal RN e 12 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

A pesquisa foi desenvolvida em 20 (vinte) instituições públicas de Ensino Médio do estado do Rio Grande do Norte – Brasil, sendo 15 escolas estaduais da Região Metropolitana da cidade do Natal (RN) e 5 (cinco) escolas do IFRN – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. A seleção das escolas da rede estadual ocorreu de acordo com a distribuição geográfica, onde foram contempladas escolas das Zonas: Norte, Sul, Leste (Centro) e Oeste da Região Metropolitana de Natal (RN). Outro aspecto que incorreu na escolha foi o fato de algumas dessas escolas estaduais serem tidas como tradicionais da cidade do Natal. Quanto às escolas da rede federal, IFRN, foram escolhidas pelo fato de ser a instituição na qual lecionamos a disciplina Biologia no Ensino Médio e, principalmente por ser considerada uma escola de referência nesse nível de ensino no Rio Grande do Norte. O IFRN conta hoje com onze (11) campi, porém foram amostrados apenas aqueles que se encontrava em pleno funcionamento no momento da pesquisa sendo os Campi: Natal Central, Natal Zona Norte, Currais Novos, Ipanguaçu e Mossoró.

Muitos dados foram colhidos diretamente nos locais da pesquisa. Diretores, profissionais técnicos pedagógicos e administrativos também foram ouvidos. Assim, a observação *in loco*, com as devidas anotações e registro fotográfico, foi eminente em todo o processo.

## **Resultados e Discussões**

### **Caracterizando os espaços para atividades experimentais de Biologia.**

#### *Escolas Federais (EF)*

Todas as escolas do IFRN oferecem boas condições físicas para o desenvolvimento de AE, ou seja, todas dispõem de laboratórios, equipamentos, materiais de consumo, entre outros. Todas elas dispõem de laboratórios de Biologia (60%) ou de Ciências (40%) e os professores contam com o auxílio de alunos bolsistas no que diz respeito à preparação das aulas. Em 60% delas existe o apoio adicional de um técnico em laboratório. Com uma média de 40 alunos por turma, às vezes torna-se necessário a divisão das turmas, fato esse comumente ocorrente no Campus da Zona Norte, tendo em vista que o laboratório só comporta em média 25 estudantes.

Historicamente os Institutos contam com investimentos específicos para o desenvolvimento do Ensino Técnico e, mais recentemente, do Ensino Superior, o que lhes garante a aquisição de diversos laboratórios em diversas áreas de conhecimento que podem dar algum suporte ao professor de Biologia como são os casos dos laboratórios: de Alimentos e Microbiologia no Campus de Currais novos; de agroecologia do Campus de Ipanguaçu; além de Microbiologia e Físico-química do Campus Natal Central.

#### *Escolas Estaduais (EE)*

A avaliação dos espaços e das condições de utilização dos laboratórios das quinze (15) EE investigadas, não foi uma tarefa fácil. O acesso aos laboratórios foi dificultado porque a maior parte dos professores de Biologia envolvidos no estudo não atuava nos laboratórios, entretanto todos os ambientes foram observados pelo pesquisador. A falta de uso de alguns equipamentos não permitiu uma avaliação precisa sobre o seu real estado de funcionamento. Em algumas circunstâncias, valeu-se da palavra do professor ou funcionário do estabelecimento de ensino.

Daremos então uma visão geral das EE quanto aos seus espaços e infraestrutura em relação às AE. Os números relatam que 53,3% das instituições apresentam um laboratório de Ciências; 13,3% têm um laboratório de Biologia; 6,7% têm sala-ambiente e 26,7% não dispõem de espaços apropriados para as AE. Ao todo são dez (10) ou 66,6% os estabelecimentos que apresentam um laboratório, seja de Biologia ou de Ciências. Das dez contempladas com laboratórios, apenas quatro (04) utilizam o laboratório como apoio às aulas de Biologia. Somando-se com duas (02) escolas que, mesmo sem laboratório realizam AE, teremos um total de seis (06), ou seja, 40% do total de EE pesquisadas.

A partir dos dados coletados podem-se fazer as seguintes constatações: 80% dos laboratórios têm uma capacidade média de até 25 alunos, quando a maioria das turmas apresenta uma média de 35 estudantes. Existe uma carência de equipamentos em todas as escolas pesquisadas, apenas 40% delas apresentam microscópios funcionando e mesmo assim numa média de um único aparelho por laboratório. Verificou-se falta de vidrarias em 30% das escolas pesquisadas. Os reagentes encontrados na maioria das escolas mostram-se insuficientes para realização das AE mais rotineiras da disciplina de Biologia, em algumas delas esses materiais encontravam-se com prazo de validade vencido. Observou-se que 70% do total das escolas pesquisadas dispõem de um “kit” de atividades experimentais, inclusive aquelas que não têm laboratório. Entretanto, segundo os docentes os materiais inclusos no “kit” pouco auxiliam nas AE de Biologia, como é o caso de um microscópio considerado de “brinquedo”.

De acordo com Neves *et al*, (1998) a aquisição desses “kits” de laboratório seria, dentro de uma perspectiva imediatista por parte do governo, de resolver os problemas no ensino de ciências, que é visto por muitos, como a redenção para o desemprego, a baixa produtividade e os problemas do atraso tecnológico do país. Soma-se a isso à pressão consumista das empresas interessadas em vender esses produtos, que prometem na compra do “pacote”, além de apostilas e manuais de utilização, um curso para os professores. Porém de acordo com os atores da pesquisa, nem sempre as escolas adquirem esse “pacote”, sendo assim, as empresas fornecedoras se eximem da responsabilidade do curso de capacitação. Acredita-se que essa foi a situação encontrada na maioria das escolas investigadas, onde esses materiais e equipamentos estavam em completo abandono ou sendo subutilizados pelos professores.

Em apenas 10% das escolas existem problemas nas instalações elétricas e hidráulicas. Não existem em nenhuma das escolas, alunos monitores, nem tampouco técnicos de laboratório que possam auxiliar o professor na preparação e no planejamento das AE. A maioria delas a limpeza do laboratório após a atividade é realizada pelo próprio professor. Apesar da

deficiência de equipamentos, reagentes, materiais de consumo e monitor de apoio, acima elencados, observou-se que em 70% das escolas contempladas com laboratório é possível desenvolver algum tipo de Atividade Experimental.

### **Identificando as principais dificuldades de natureza pedagógica enfrentadas pelos professores de biologia para realização de atividades experimentais.**

Para identificar as principais dificuldades de natureza pedagógica foram utilizadas as subcategorias que dizem respeito a: detectar a disponibilidade do professores para a instituição em que ele trabalha; as vivências em relação às atividades experimentais no percurso formativo do professor, locais disponíveis para realização de AE; dificuldades relatadas pelos docentes; a frequência de AE por ano letivo e os conteúdos que apresentam maior dificuldade para a realização de AE. Segue-se fazendo um paralelo das realidades das Escolas Estaduais e das Escolas Federais.

#### *Vivências em relação às atividades experimentais no percurso formativo do professor*

Para Basso (1998) a análise do trabalho docente pressupõe o exame das relações entre as condições subjetivas - formação do professor - e as condições objetivas, entendidas como as condições efetivas de trabalho, englobando desde a organização da prática - participação no planejamento escolar, preparação de aula etc. - até a remuneração do professor. De forma que a análise do trabalho docente em qualquer que seja as suas dimensões deve considerar um conjunto articulado de fatores.

Nesse sentido, Garrido (1999) enfatiza três aspectos que influenciam e são necessários à prática docente: 1) são os conhecimentos específicos que os educadores oportunizam aos discentes, proporcionando a estes o desenvolvimento humano e cidadão; 2) os saberes pedagógicos que são os conhecimentos que os educadores encontram para desenvolver o processo de ensino nos mais diversificados contextos da ação docente e, 3) os saberes da experiência que dizem respeito ao conjunto de conhecimentos e situações que o educador acumulou durante sua vida. Estes aspectos ou saberes resultam dos encontros e desencontros com as teorias e práticas suas e de outros, de suas indagações sobre a profissão que exercem e lhes permitem construir-se como educadores.

É nessa perspectiva que consideramos importante saber dos discentes pesquisados qual a sua relação ou vivência em relação às AE durante seu percurso formativo, inferindo que essas experiências podem influenciar na prática docente atual desses professores no tocante ao uso de AE. O que está disposto nas tabelas 01 e 02:

Tabela 1 – Vivência em relação a atividades experimentais: professores estaduais

<b>PE</b>	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Graduação	Curso específico	Prática docente	Livros didáticos	Outros
<b>TOTAL</b>	0	08	16	09	09	10	01
<b>%</b>	0	42,10	84,21	47,36	47,36	52,63	5,26

Tabela 2 - Vivência em relação a atividades experimentais: professores federais

<b>PF</b>	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Graduação	Curso específico	Prática docente	Livros didáticos	Outros
<b>TOTAL</b>	1	5	8	5	12	07	02
<b>%</b>	8,3	41,66	66,66	41,66	100	58,33	16,66

Verifica-se que há algumas diferenças mesmo que não significativas entre as vivências com AE entre os professores das escolas estaduais e escolas federais no percurso formativo dos dois grupos. Os professores das escolas estaduais declararam ter maior contato com atividades experimentais na graduação, enquanto que os professores das escolas federais intensificam sua vivência na prática docente. Um dado importante é colocado também quando se fala em outros, ou formas individuais de busca e aperfeiçoamento na área, infere-se que os professores das escolas federais buscam mais alternativas que proporcionem melhor atuação com AE.

Em comparação com os resultados que visualizamos na pesquisa foi possível observar que os professores que declararam ter maiores vivências com AE foram aqueles que, mesmo nas escolas estaduais onde as condições materiais são menos privilegiadas, declararam realizá-las mesmo em condições adversas. Porém não se constituiu uma regra, pois em alguns casos mesmo com pouca vivência em AE durante sua formação, alguns professores declararam faz-las. E em outros casos professores que declararam ter experiências com AE do ensino Básico à formação continuada declararam não fazer atividades experimentais com os seus alunos. Um, em particular, declarou ter boa formação, a escola oferece as condições mínimas para atividades experimentais, mas em comparação com os outros entrevistados é o que apresenta maior carga horária trabalha.

#### *A disponibilidade dos professores e os principais problemas*

Os professores das Escolas Federais são todos de dedicação exclusiva, a média de aulas ministradas é de 12 por semana e a média de tempo disponível para planejamento de aulas é de 13,2 horas semanais. Já a realidade dos professores das Escolas estaduais é bem diferente: 57,9% dos docentes trabalham em mais de uma escola, têm em média 34 aulas semanais e o tempo disponível para planejamento de aulas é de 6,5 horas por semana.

O problema da falta tempo disponível para o planejamento das AE é citado por pesquisadores como Borges (2002), Krasilchik (2005) e Kanbach et al (2005) como um dos fatores limitantes para a utilização desse instrumento didático, pois como todo fazer docente ele carece de planejamento e preparação de materiais. De forma que as duplas ou triplas jornadas de trabalho empreendidas pelos professores da rede estadual podem ser apontadas como um fator importante na baixa utilização de AE no âmbito das aulas de Biologia das Escolas Estaduais como mostra a tabela 03:

Tabela 3 - Indagação quanto ao desenvolvimento de aulas experimentais

Quantidade	Você desenvolve atividades experimentais na sua escola?	Sim	Não
19	Professores de Escolas Estaduais	09	10
12	Professores do IFRN	12	00

O inverso ocorre com os professores da Rede Federal, 100% dos entrevistados declaram desenvolver AE em suas aulas. Ocorre que 09 dos dezenove entrevistados das escolas estaduais, mesmo em condições adversas declararam realizar algumas atividades práticas relacionadas às AE, de forma que reforça o que é colocado por Basso (1998) que, diferente de outras atividades a profissão docente é revestida de autonomia, pois “permite uma avaliação e um planejamento contínuos do trabalho, orientando modificações, aprofundamentos e adequações do conteúdo e metodologias a partir da situação pedagógica concreta e imediata.”

Aos professores da rede estadual que declararam não realizar atividades experimentais foi lançada a questão que os interrogava quais os motivos da não realização, os resultados estão

expostos na figura 1. Os entrevistados podiam assinalar mais de uma alternativa, por isso a soma dos percentuais ultrapassa os 100%.

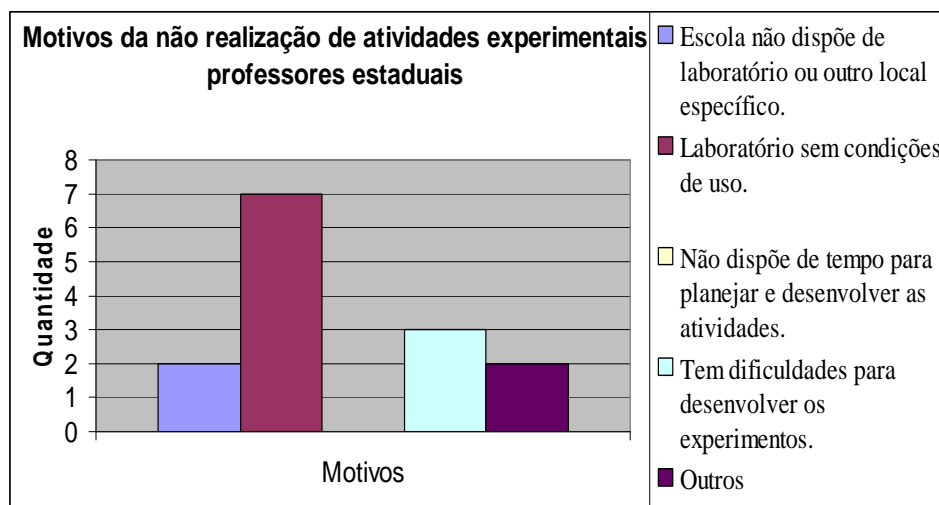


Figura 1 - Motivos de não se realizar atividades experimentais – professores estaduais

De acordo com a figura 01, 70% dos docentes que não desenvolvem as AE apontaram os problemas de infraestrutura dos laboratórios como a principal causa da não realização. Além disso, outro fator mencionado por 30% dos professores é a dificuldade que eles têm em desenvolver tais atividades, ou seja, não se sentem seguros por desconhecerem a maioria dos experimentos. A ausência de um laboratório foi citada por 30% dos docentes. Finalmente, no item “outros”, com escore de 20%, as justificativas que merecem destaque foram: a carga horária elevada, a insatisfação salarial, a ausência de monitores, técnicos de laboratório e até apoio do ponto de vista de limpeza do laboratório.

A observação *in loco* dos espaços destinados as AE reforça o relato dos docentes, quando apontam que 30% das escolas pesquisadas estão com seus laboratórios fechados ou sem uso. Quando a análise é realizada apenas com as escolas estaduais esse percentual sobe para 40%. De uma maneira geral, esses dados revelam um quadro preocupante tendo em vista que a ausência das AE nas aulas de ciências tem sido citada por professores dos ensinos Fundamental e Médio como uma das principais causas da deficiência em relação à aprendizagem nessa área (BORGES, 2002; ARRUDA e LABURU, 1998; GARCIA-BARROS e MARTINEZ-LOSADA 2003).

A realização de atividades experimentais por todos os professores das escolas federais não implica em isenção de problemas. Mesmo nestas escolas onde se encontra infraestrutura privilegiada em relação às escolas estaduais encontram-se obstáculos para as atividades que se propõem a fazer, de forma que, de acordo com as declarações coletadas, pudemos mostrar os quadros demonstrativos e comparativos que seguem nas tabelas 04 e 05.

Tabela 4 - Principais dificuldades dos professores das escolas federais

Principais dificuldades Escolas Federais	%
Faltam reagentes	50,00
Grande quantidade de conteúdos e pouco tempo	41,66
Grande número de alunos por turma	41,66
Faltam equipamentos	33,33
Os livros didáticos trazem poucas práticas	33,33

As dificuldades encontradas nas escolas públicas federais ainda recaem sobre os problemas mais recorrentes e citados por vários autores como os principais motivos declarados pelos professores que dificultam o uso de atividades experimentais nas aulas: falta de materiais, muito conteúdo e pouco tempo e grande quantidade de alunos por turma. (SILVA E ZANOM, 2000; BUENO E KOVALICZN, 2008; PESSOA *et al*, 1995; BORGES, 2002; KRASILCHIK, 2005; KANBACH *et al*, 2005; MAMPRIN *et al*, 2007). Mesmo que o contexto seja favorável para a prática de atividades experimentais os professores perpetuam o discurso da falta (MAMPRIN, *et al*, 2007), e buscam reforçar a carência ou a deficiência de algo para justificar a resistência quanto ao uso atividades experimentais.

A maior parte dos professores de escolas estaduais mencionou a falta de equipamentos e reagentes (70%) como sendo as principais dificuldades para o desenvolvimento das AE. Outro item que mereceram destaque foi a pequena quantidade de aulas semanais da disciplina de Biologia (60%) e a falta de uma disciplina específica na graduação que ensine a desenvolver tais atividades (50%), o que pode ser observado na tabela 05.

Tabela 5 - Principais dificuldades dos professores das escolas estaduais

Principais dificuldades Escolas Estaduais	%
Faltam equipamentos	77,77
Faltam reagentes	66,66
Grande quantidade de conteúdos e pouco tempo	55,55
Não tem laboratório	44,44
Sem formação adequada na graduação	44,44
Grande número de alunos por turma	44,44
Instalações de laboratório inadequadas	22,22
Não fez cursos específicos para desenvolver atividades experimentais	22,22
Falta de concentração dos alunos	22,22
Os livros didáticos trazem poucas práticas	09,00

O resultado da tabela 05 deixou explícito os problemas de infraestrutura encontrados na rede estadual. Pode-se inferir que, uma vez que os laboratórios não se encontram em condições adequadas de uso, a sala de aula apresentou-se como uma alternativa para suprir tal deficiência, o que pode ser visualizado na tabela 06.

Tabela 6 - Local onde se realiza atividades experimentais

Onde você realiza tais atividades?	Laboratório	Sala de aula	Outros(campo)
Professores de Escolas Estaduais	5	6	0
Professores do IFRN	12	2	3

Concordamos com Neves *et al* (1998) quando relata a importância da escola em ter um ambiente apropriado para as AE. Para esse autor a existência desse espaço permite o acondicionamento, com segurança, do material específico, bem como daquele construído pelos alunos, assegura a preservação dos experimentos que requerem acompanhamento durante vários dias ou semanas e aumenta o leque de opções no planejamento das experiências. Entretanto não se pode limitar o desenvolvimento das AE ao espaço dos laboratórios com equipamentos e materiais tradicionais. O professor deve usar a criatividade para planejar suas AE utilizando materiais alternativos, como por exemplo, construção de modelos ou substituindo vidrarias por frascos reutilizados de alimentos.

Quando se questionou sobre o local onde as AE são desenvolvidas, todos os professores do IFRN afirmaram ser o laboratório, alguns incluíram o *campo* e a *sala de aula* como um espaço alternativo. O ambiente do laboratório é, muitas vezes, mistificado e considerado imprescindível e essencial nas atividades experimentais, tornando-se uma das principais declarações na fala de muitos professores para a não realização de AE, de forma que se chega a esquecer que para desenvolver o espírito investigativo do aluno nem sempre é preciso de material com alta sofisticação.

#### *A frequência de AE durante ano letivo*

Os problemas relatados pelos docentes que realizam AE nas aulas de Biologia consequentemente refletem na quantidade dessas atividades realizadas por eles, principalmente quando se refere às EE, a frequência das AE no ensino médio atingiu a marca de 1,6 AE/ano letivo. No questionamento sobre a frequência de AE realizadas durante o ano letivo entrevistado assinalava no questionário a(s) quantidade(s) de AE por série, ou seja, se o docente lecionava nas três séries do ensino médio teria que fornecer os valores de todas. Com esses números obtivemos uma média de AE por professor durante o ano letivo para todas as séries do ensino médio, conforme pode ser observado na tabela 07.

Tabela 7 - Média de atividades experimentais por professor durante o ano letivo.

Média de A.E. Professor /ano letivo	1ª Série	2ª Série	3ª Série	Ensino Médio
Professores Escolas Estaduais	1,8	1,4	1,5	1,6
Professores Escolas Federais	6,4	5,6	3,3	5,3

Pode-se observar que a média de AE professor por ano letivo é quase insignificante nas escolas da rede estadual. Esses dados revelam uma situação preocupante, tendo em vista que as recentes pesquisas mostram que os próprios professores de Ciências têm evidenciado a relevante importância desse instrumento didático na apropriação de certos conhecimentos.

Observou-se, ainda, que as escolas federais apresentam uma média relativamente superior quando comparadas com as escolas estaduais, no entanto, se observarmos em relação ao montante de aulas ministradas durante o ano letivo obteremos um percentual em torno de 4,8% na 1ª série, 6,3% e 3,7% respectivamente, nas 2ª e 3ª, perfazendo uma média em torno de 5% das aulas de Biologia ministradas em todas as séries do Ensino Médio são de natureza experimental.

Constatou-se que a primeira série do Ensino médio é a que apresenta maior média de AE por professor/ano letivo, a segunda e a terceira séries obtiveram, respectivamente, a segunda e terceira melhor média, fato constatado tanto na rede estadual como na rede federal. Embora nossa investigação não envolva as sugestões de Atividades Experimentais inclusas nos livros didáticos, boa parte dos entrevistados disse que são os livros da primeira série do Ensino Médio os contemplados com maior número dessas aulas. Diante desse relato, pode-se inferir que seria esse o possível motivo do maior número de AE no primeiro ano.

#### *Conteúdos relacionados às maiores dificuldades dos docentes em realizar Atividades Experimentais*

No propósito de afunilar a problemática estudada buscou-se saber, através dos questionários aplicados e das entrevistas, em quais conteúdos os professores pesquisados encontravam maior dificuldade. Compreendemos que conhecer essas dificuldades específicas pode nos orientar ou orientar futuras pesquisas a agir objetivamente na busca de minimizar as

dificuldades pontuais relacionadas às atividades experimentais em conteúdos específicos, sem a pretensão de achar que se pode resolver desta forma esse problema no ensino de Biologia.

Utilizou-se uma questão *semi-aberta* que questionava, aos professores de Biologia, quais os conteúdos em que eles tinham mais dificuldades para o desenvolvimento das AE. O resultado está expresso na figura 02, a seguir:

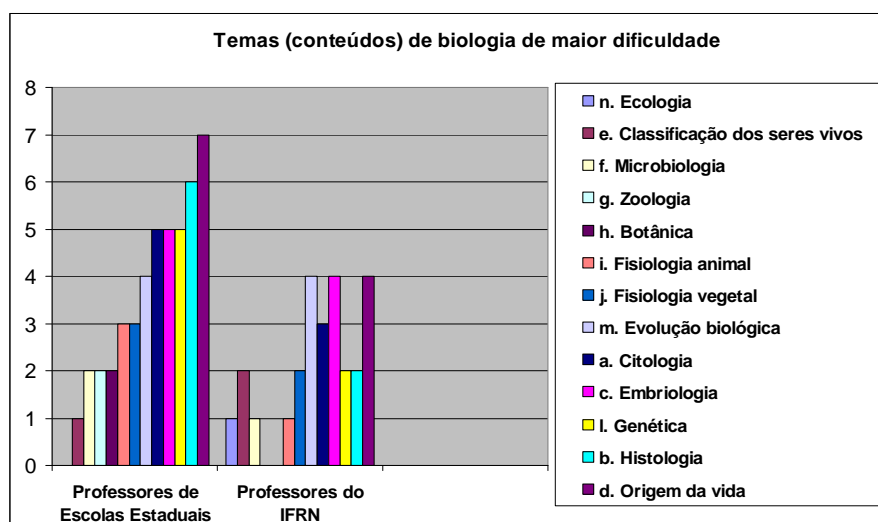


Gráfico 2 - Temas (conteúdos de Biologia) de maior dificuldade

Para os professores das escolas estaduais os conteúdos que lhes oferecem maiores dificuldades respectivamente foram: A Origem da vida com (70%), Histologia (60%), Citologia e Embriologia, ambos com (50%).

A Origem da vida, Embriologia e Evolução foram os temas mais assinalados por 40% dos docentes da rede federal.

No tocante ao conteúdo Origem da vida a maior ênfase dada pelos professores foi ao nível de complexidade do tema. É preciso termos consciência de que nem todo conteúdo pode ser explorado através da experimentação didática, no caso do assunto ligado à Origem da Vida nos deparamos, além das dificuldades de visualização ou simulação do processo em uma atividade experimental, com um caso típico de contraposição entre ciência e valor – no caso, o valor religioso. De acordo com os PCN+ o que deve ser colocado em questão, nesse caso, é a discussão sobre o ensino e não sobre o criacionismo nas aulas de Biologia.

Partindo da premissa de que uma das funções das atividades experimentais como instrumento pedagógico é levar o aluno a compreender como se constrói o conhecimento científico as aulas que abordam o conteúdo que trata da origem da vida se torna: “uma valiosa oportunidade para que o professor destaque o papel da ciência, mais especificamente da Biologia, na tentativa de esclarecer questões por meio de evidências, de fatos, e pelo uso de procedimentos e metodologias que lhe são próprios.” (PCN+, pag. 39)

Em relação aos conteúdos de Histologia e Citologia, que foram indicados principalmente por professores da rede estadual, estes afirmaram que a falta de equipamentos (microscópios e lâminas) é o que mais dificulta no desenvolvimento das AE.

O estudo do desenvolvimento embrionário, ou seja, a Embriologia, foi um dos ramos da Biologia mais citados, tanto por docentes da rede federal como de escolas estaduais. Dentre as principais dificuldades apontadas pelos professores destacamos a falta de equipamentos

(microscópios e lâminas histológicas) e o desconhecimento de práticas em relação ao tema abordado.

Outro tema sobre o qual os professores têm dificuldades de desenvolver AE é a Genética. O desconhecimento de aulas práticas, bem como a falta de equipamentos são os principais empecilhos na realização dessas aulas. A falta de conhecimento de roteiros pré-estabelecidos, bem como a dificuldade de preparar e organizar uma AE, são os principais problemas relatados pelos docentes em relação ao conteúdo de Evolução Biológica. Segundo os professores o tema é bastante polêmico e complexo.

## **Considerações Finais**

Essa pesquisa possibilitou, sem a pretensão de esgotar o assunto, relacionar os desafios observados na coleta dos dados na intenção de contribuir com a questão da utilização de Atividades Experimentais nas aulas de Biologia, de forma que cada um dos objetivos explorados proporcionou o aprofundamento nos estudos teóricos, comparação com pesquisas já realizadas e compreensão da realidade dada que é específica de cada ambiente estudado, mesmo com algumas características gerais e comum a vários ambientes escolares.

No decorrer da pesquisa foram comparadas duas realidades distintas: a de escolas pertencentes a uma Instituição Federal de Ensino, o IFRN, e de algumas Escolas Públicas Estaduais de Ensino Médio, no intuito de analisar e discorrer sobre como os professores de Biologia do Ensino Médio em ambas as realidades se relacionava com o uso de Atividades Experimentais em suas aulas.

Iniciou-se com a caracterização dos ambientes escolares em termos de locais para realização de AE. Durante as visitas aos estabelecimentos de ensino, observou-se que as escolas estaduais, com raras exceções, carecem de laboratórios em condições satisfatórias de funcionamento e contam com pouco investimento para que isso ocorra. Nas escolas federais a realidade já é diferenciada, os laboratórios têm estrutura razoável, o investimento para compra de insumos é maior e mais freqüente devido à Formação Básica estar atrelada à Formação Profissional e isso proporciona investimento específico para o desenvolvimento do ensino nestas instituições, sem esquecer que o fato de que essas instituições estão diretamente ligadas ao governo federal, e isso já lhes dá uma visibilidade diferenciada.

Essa diferença de estrutura material entre as escolas estaduais e federais certamente nos levou a pensar que os docentes das escolas federais estariam utilizando com maior freqüência atividades experimentais como instrumento didático. Realmente os números mostraram valores superiores em relação às escolas do estado, porém pouco expressivos, quando os próprios pesquisados relatam da importância dessa ferramenta didática no ensino de Biologia. Assim, concluímos que a presença de um laboratório em boas condições de funcionamento induz o professor à prática, mas não determina a regularidade do seu uso. Todavia, os professores da rede federal ainda acenam para a falta de materiais de consumo diário como reagentes, vidrarias e etc., comprovando que o discurso da falta ainda predomina, mesmo onde as condições materiais são, por vezes, privilegiadas.

Mamprin et al (2007) busca extrapolar os limites deste discurso, com inspiração no referencial teórico da relação com o saber de Charlot (2000). Por meio desta abordagem, a autora tenta desviar a discussão sobre as atividades experimentais centrada numa leitura negativa da falta ou da carência e direcioná-la para as implicações existentes entre a relação do professor com o seu saber profissional como um conjunto simultâneo das relações do professor com o Eu, com o Outro e com o Mundo, em um contexto educativo o que, segundo a autora, poderia explicar a utilização ou não de atividades experimentais como instrumento didático e não necessariamente poderia classificar o professor como bom ou ruim por sua escolha.

## Referências

- ARRUDA, S. M., LABURÚ, C. E.; Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências.. In NARDI, R. (Org.) **Questões atuais no ensino de ciências**. Escrituras editora, 1998. p. 53-60.
- BASSO, I. S.; **Significado e sentido do trabalho docente** Cad. CEDES vol. 19 n. 44 Campinas, 1998
- BORGES, A. T., Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 19. n. 3: Belo Horizonte, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006.
- BUENO, R. de S. M., KOVALICZN R. A., **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, 2008.
- GARCÍA BARROS, S.; MARTÍNEZ LOSADA, C. Análisis del trabajo práctico en textos escolares de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 21, n. extra, p. 5-16, 2003.
- GARRIDO, S. P. **Saberes Pedagógicos e Atividades Docente**. Cortez. São Paulo: 1999.
- HODSON, D. Hacia um enfoque más critico Del trabajo de laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, 1994.
- KANBACH, B. **A Relação com o Saber Profissional e o Emprego de Atividades Experimentais em Física no Ensino Médio: uma leitura baseada em Charlot**. Londrina. Dissertação (Mestrado 12 em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Departamentos de Física e Matemática, UEL, Londrina-PR, 2005.
- KRASILCHIK, M., **Prática de Ensino de Biologia**. 4<sup>a</sup> ed. ver. E ampl., 1<sup>a</sup> reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.
- MAMPRIN, M. I. L. L. ; LABURÚ, C. E.; BARROS, M.A. **A implementação ou não de atividades experimentais em biologia no ensino médio e as relações com o saber profissional, baseadas numa leitura de Charlot**. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa, 2007, Florianópolis. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.
- NEVES, M. C., GIOPPO, C., SCHEFFER, E. W. O., **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná**. Educar, n. 14, p. 39-57. Editora UFPR, 1998.
- PESSOA, O. F., GEVERTZ, R., SILVA, A. G. **Como ensinar ciências**, vol.104, 5<sup>a</sup> Ed., Companhia Editora nacional, São Paulo, 1985.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas** / Roberto Jarry Richardson e colaboradores. 3. ed. – 10. reimpre. – São Paulo : Atlas 2009.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, UNIMEP/CAPES, 2000.
- TRIVIÑOS, A. N. S.; **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008.