



Comunicação oral: Eixo 10 - Formação de professores

DIFICULDADES DOS DOCENTES DE QUÍMICA DE ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ/SP: ENTRAVES PARA A REALIZAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS

Lilian Gomes Ramos – UNIFESP/Diadema*
Ana Valéria Santos de Lourenço - UNIFESP/Diadema**

Resumo: A pesquisa em foco se estabelece no âmbito das dificuldades enfrentadas pelos professores da disciplina de Química das escolas estaduais pertencentes a Diretoria de Ensino de Santo André, mais especificamente quanto à possibilidade em desenvolver ou não aulas experimentais em sala de aula ou laboratório, quer seja utilizando os materiais didáticos da rede (roteiros do Caderno do Aluno fornecidos pelo Governo Estadual - 2014-2019), quer seja por meios próprios. O objetivo é a compreensão do problema, isto é, em que termos a educação experimental se estabelece, quais os percalços para que este indispensável recurso didático possa ser oportunizado. Para tanto, realizou-se pesquisa em campo cujos resultados serão discutidos por meio de análise de conteúdo.

Palavras-chave: Pesquisa qualitativa. Química. Aulas experimentais.

Introdução

O estudo surgiu a partir de queixas de docentes em relação as dificuldades para realização de aulas experimentais e por reclamações quanto ao Caderno do Aluno. Havendo, portanto, um ponto de convergência entre situações vivenciadas pela própria pesquisadora enquanto professora da rede pública estadual (Química) e as relatadas por outros professores da disciplina da rede. O município em questão, de acordo com dados da Diretoria de Ensino, possui 58 escolas públicas estaduais de Ensino Médio, muito embora algumas das escolas consultadas, encerraram esse ciclo em anos anteriores, ou ainda, passaram a ser Escolas de Tempo Integral (ETI) e Novo Modelo de Escola de Tempo Integral (PEI). Não existem dados do total de professores de Química da rede em Santo André, mas estima-se que, por meio do total de escolas e devido ao desdobramento de um mesmo professor em mais de uma unidade escolar, seja em torno de 30 docentes. Assim sendo, buscou-se oportunizar o questionário ao máximo possível de professores de modo a aumentar a confiabilidade dessa pesquisa.

*Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Paulo– (UNIFESP/Diadema). E-mail: lilianramos.unifesp@hotmail.com.

**Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de São Paulo– (UNIFESP/Diadema). E-mail: anavaleria_l@yahoo.com.br.



Quanto à metodologia de análise, recorreu-se a análise de conteúdo (Bardin, 2009) para fins de estudo desses questionários.

Infraestrutura de laboratórios na rede estadual - Brasil

É importante conhecer previamente a situação das escolas estaduais em termos de laboratórios considerando que estes sejam, por meio dos resultados do Censo Escolar 2018, divulgado no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), um considerável entrave para a concretização de atividades experimentais. (MAIA; VILLANI, 2016) Esse Censo revela que 44% das escolas de educação básica brasileiras públicas e privadas possuem laboratório de ciências, entretanto, não mencionam sobre a infraestrutura, mobiliário, materiais e equipamentos para uso desses espaços. Para o INEP, “esse importante espaço de aprendizagem está presente em 38,8% das escolas de ensino médio da rede pública, em 57,2% na rede privada”, 83,4% das escolas federais possuem laboratório de ciências enquanto as estaduais apenas 37,5% de 30.377 escolas. (Tabela 1)

Tabela 1 – Disponibilidade (%) de recursos relacionados à infraestrutura nas escolas de ensino médio – 2018

Recurso	Dependência Administrativa					
	Total	Pública	Federal	Estadual	Municipal	Privada
Bib./sala de leitura	87,5%	85,7%	98,1%	85,4%	82,7%	91,9%
Banheiro (dentro/fora)	97,1%	96,4%	99,8%	96,3%	99,5%	98,8%
Banheiro PNE	62,5%	60,0%	93,8%	59,1%	57,6%	68,7%
Dependências PNE	46,8%	44,3%	79,5%	43,4%	37,7%	52,7%
Lab. De Ciências	44,1%	38,8%	83,4%	37,5%	28,8%	57,2%
Lab. De Informática	78,1%	82,1%	98,8%	81,8%	64,4%	68,4%
Internet	95,1%	93,6%	99,3%	93,5%	85,9%	98,7%
Banda larga	84,9%	81,1%	95,1%	80,8%	70,2%	94,1%
Pátio (cob./desc.)	79,2%	74,8%	89,9%	74,2%	88,0%	90,1%
Quad. esp. (cob./desc.)	75,9%	72,8%	70,0%	72,8%	73,3%	83,6%

Fonte: Inep/Censo Escolar, 2018.

Assim sendo, majoritariamente, as escolas públicas estaduais não possuem o local adequado para concretização de aulas práticas, com números insuficientes de laboratórios de Ciências o que explica o pouco uso desse em atividades práticas, conforme Pontes et al. (2008) e Paz et al. (2010). Além disso, nos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos

(Pisa), o Brasil é 63º colocado em ciências dentre 70 países, dado de 2015. Em 2018, nenhum aluno atingiu proficiência na área científica e 55% não demonstraram nível básico de conhecimento. Embora tenha sido proposto projeto de lei para estabelecimento obrigatório de laboratórios de Ciências em escolas públicas de Ensino Fundamental II, ele não se efetivou. É o caso da proposta de projeto de Lei N.º 6.964-B, no Congresso Nacional em 2006, sugerida pela Sra. Professora Raquel Teixeira, com recursos do orçamento da educação. Em 2011, o projeto foi arquivado na Câmara dos Deputados. Além disso, em 2016, a autorização da contratação de docentes não licenciados por meio de Medida Provisória (MP) 746/2016 gerou debate entre professores que consideram que essa medida poderia reduzir a qualidade do Ensino de Química e dificultar a realização de aulas práticas, tendo em vista que sem o conhecimento específico para tal, há dificuldades em seu desenvolvimento.

Contexto da Cidade de Pesquisa

O município de Santo André (Grande ABC) pertence a Região Metropolitana de São Paulo. Possui 716.109 habitantes e quanto ao desenvolvimento a nível nacional, está em 15ª lugar, e em 8º em relação ao Estado de São Paulo, dados da ONU (2013). Resultado que em muito se deve ao importante Polo Industrial que gera muitos empregos a população local, instituições de Ensino Superior reconhecidas, sobretudo na área industrial apesar da atual recessão econômica no Brasil. O Censo Escolar 2018 indica que, a cidade realizou 7.073 matrículas no 1º ano, 6.687 matrículas no 2º ano e 6.181 matrículas no 3º ano do Ensino Médio e apresentou recentemente melhora na performance no IDEB, que apresenta resultado de 6,5, sendo a meta 6,7. Em 2017, as escolas estaduais de Santo André obtiveram indicador de aprendizado de 6,8. Ele varia de 0 a 10. O Fluxo (índice de aprovação) indicou que a cada 100 alunos, 2 não obtiveram aprovação no ano em questão.

Em 2018, nas escolas estaduais andreenses, ocorreram 2.086 reprovações (10,5%), 1.147 abandonos (5,7%) e 16.709 aprovações (83,8%), contra 227 reprovações (3,6%), nenhum abandono (0%) e 6.139 aprovações (96,4%) nas escolas de Ensino Médio privadas. Para compreensão do problema é necessário conhecer o campo em pesquisa, bem como os reflexos que esses resultados representam. O contexto tratado por meio de dados indica que o aluno pode sofrer influência quanto a escolha de trabalho nessa cidade tendo em vista a presença do Polo industrial e a demanda por trabalhadores o que associa conhecimentos relacionados a área de exatas.



O resultado do IDEB de Santo André está um pouco à frente em relação a desempenho de aprendizagem em relação a outras cidades do Estado. Em pesquisa realizada por Garcia et al. (2019) com professores, sendo 24 mulheres e 14 homens, com média de 35 anos de idade e 13 anos de experiência em docência, formação em Física (6), Matemática (10), Português (7), História (4), Química e Biologia (3), Educação Física (5) e cargas de 10 a 40 horas semanais, realizada na Rede estadual da Região do ABC (seis da cidade de São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo e Santo André e cinco dos outros quatro municípios), indicou que nas escolas, faltam recursos financeiros, a infraestrutura é inadequada e o currículo distante dos alunos. Esse dado denota que a falta de materiais pode ser um dos motivos da realidade de aulas práticas na escola pública também em Santo André.

A relevância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem

Para Paz et al. (2010) em pesquisa das dificuldades no ensino-aprendizagem de Química especificamente 2ª série do Ensino Médio em escolas públicas de Teresina –Piauí com professores e alunos, 24,5% dos participantes gostam da disciplina de química, 68,6% deles apresentam dificuldade em aprender seus conteúdos em função dos cálculos e 28,2% pela falta de aulas práticas. Assim sendo, a carência de aulas práticas admitida pelos alunos é relevante na aprendizagem e responsável pelo baixo índice de aprovação da disciplina: Cabe ressaltar que a metodologia utilizada pelo professor é um motivo marcante [...], pois acabam dando ênfase à memorização de fórmulas, priorizando os cálculos e desvalorizando à experimentação e a construção do conhecimento científico dos alunos, fazendo com que eles tenham dificuldade em aprender a disciplina. (PAZ et al., 2010, p. 06)

A experimentação está relacionada também a metodologia do docente que pode ou não resultar em desempenho satisfatório. Para os professores, as maiores dificuldades na abordagem da Química são a “falta de interesse dos alunos (50%), falta de recursos (50%) e a estrutura da escola (37,5%)”. (PAZ et al, 2010, p. 06). Assim, o aprendizado efetivo depende de recursos materiais e da estrutura física da escola. Já para Pontes et al. (2008, p.04), por meio de pesquisa de 2006 em Belém - Pará com 33 escolas públicas de Ensino Médio, parte considerável dos conteúdos de Química previstos não são concluídos. Os conteúdos concluídos podem nem perfazer 50% do previsto para a série em estudo, inclusive na disciplina de Química. Para os autores, isso se deve em parte a carência de professores nas áreas das ciências.



O Caderno do aluno – Química, é alvo de análise em pesquisas de Maria et al. (2015), Maia e Villani (2016) e Nascimento (2017) nos quais, percebe-se queixas importantes como a mencionada por Maia e Villani (2016, p.345), o fato de o Caderno do Aluno estar presente em sala de aula, mas influenciar em poucos aspectos a prática de ensino do professor. Além disso, o problema relacionado a realização de atividades práticas está relacionado de certo modo as propostas práticas dos Cadernos do Aluno, atrelado a outros indicadores, de acordo com 11 docentes de Química, atuantes em escolas públicas estaduais de São Paulo:

[...] São muitas experiências e o professor tem que planejar as coisas com antecedência. [...] a gente mal tem tempo de preparar aula, como a gente vai preparar o laboratório? E depois, quem vai arrumar o laboratório? Então a infraestrutura que a escola pública proporciona hoje não está adequada com esse material. (MAIA; VILLANI, 2016, p. 133)

Esse Caderno requer muito conhecimento prévio do aluno, por exemplo: se vou falar sobre a tal o aluno vai me perguntar o que é fórmula. Pois ele não viu isso antes. [...] Na escola pública a questão do currículo em si, esse currículo tem feito com que os alunos fiquem cada vez mais defasados. [...] Eu acho muito mais produtivo partir do micro e depois ir para o macro. [...] A proposta também demanda muita aula de laboratório. A minha escola não tem laboratório. (MAIA; VILLANI, 2016, p. 131).

As situações adversas apontadas por essa e outras pesquisas, também são justificativas do que aqui se apresenta. Ou seja, se esses dados também se repetem quando se trata de escolas estaduais andreenses.

Materiais e Métodos

Um questionário composto por 18 questões abertas e fechadas foi aplicado a professores da disciplina de Química (com formação na área ou em áreas correlatas), alocados na Diretoria de Ensino de Santo André. Escolheu-se esse município para trabalho tendo em vista a proximidade com a área de pesquisa, e a eficiência dos resultados de modo que houvesse maior quantidade de respondentes em relação à amostra total (total de professores), o que ocorreria com grandes dificuldades em um município, por exemplo, com as dimensões e números de São Paulo. Aqui tratamos de discutir os resultados obtidos por meio dessa pesquisa em campo.

A pesquisa em campo (questionário semiestruturado) é a proposta principal de coleta de dados com a finalidade de levantamento sobre os encaminhamentos das instituições, do governo e como se dá o enfrentamento das dificuldades e realidades na voz dos professores em relação ao ensino experimental de Química. Na pesquisa de campo, optou-se pelo roteiro semiestruturado abordando as categorias de ensino-aprendizagem, recursos materiais, infraestrutura, tempo, e incentivo a pesquisa, com a análise de dados/resultados empíricos

sob enfoque qualitativo. Sugere-se prévia incompatibilidade entre o que é divulgado e o que é de fato oferecido pelo Governo do Estado de São Paulo em termos de qualidade especificamente para o ensino de Química. Para Bardin (2009), a análise documental “...consiste em um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar a sua consulta e referência.”

Bardin (2009, p. 122) cita que corpus “é o conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”, isto é, a análise documental das propostas de aulas práticas apresentadas pelo Caderno do Aluno – Química, do Governo do Estado de São Paulo (2014-2018). O tratamento dos dados pelas análises documental e de conteúdo citada por Bardin (2009) foi aplicada sobre os questionários. Os professores foram convidados a participar da pesquisa, sendo abordados na escola em horário de Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) a princípio, antes ou depois do horário de aulas, ou em horários previamente combinados. Várias idas em uma mesma escola são necessárias até que se alinhem os horários e a decisão participação do docente em questão. Alguns foram indicados por colegas de trabalho e foram contatados via telefone ou aplicativos de mensagens, marcando-se conversa presencial sempre na escola. Desse modo, nove deles aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As principais dificuldades de aplicação desses questionários se deram em torno de que os professores não se encontravam na escola mesmo estando prevista sua aula nos horários coletivos da escola; a recusa de participação por excesso de trabalho ou desconfiança em relação a divulgação de seu nome e o da instituição, ainda que fossem previamente esclarecidos de que nada seria divulgado, conforme descrito no TCLE. A concretização desse trabalho só foi possível por meio presencial. Todos os professores que receberam a pesquisa via e-mail ou por meio de aplicativos de mensagens não deram devolutiva, ainda que em face da insistência tendo em vista a relevância de sua participação.

Resultados e discussão

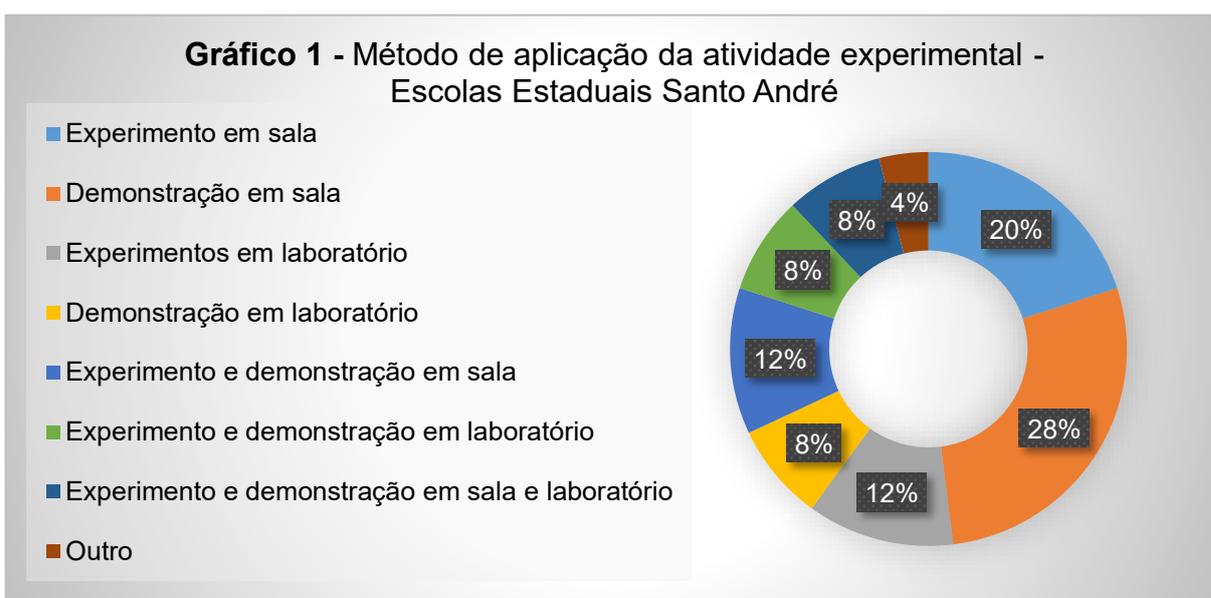
Em face das justificativas e dados apresentados até aqui, buscou-se identificar as principais dificuldades dos professores no Ensino de Química, sobretudo os entraves relacionados a realização de aulas práticas nas escolas estaduais da Diretoria de Ensino de Santo André, quer por meio dos roteiros de aulas práticas contidos no Caderno do Aluno - Química (2014-2018), quer por meios próprios. Optou-se por aplicar a pesquisa em campo de natureza qualitativa, isto é, questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas. Os resultados da pesquisa com professores em relação a sua situação de trabalho e o contexto no qual ela existe apresentam importantes informações quanto aos problemas no



estabelecimento da aprendizagem. Conhecendo tal quadro, é possível elaborar medidas para contornar a situação.

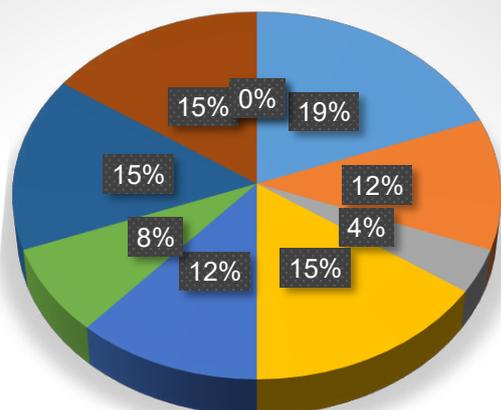
Análise do Questionário Qualitativo

Dos respondentes, isto é, 9 professores, 67% relatam a existência de laboratórios e apenas um diz não realizar aulas práticas. Mesmo com o espaço para experimentação (laboratório), o professor utiliza a sala de aula, sendo que 89%, utilizam com frequência de 1 por bimestre (45%) e 1 uma vez por mês (33%) para esta finalidade. O principal método utilizado para aplicação das aulas práticas é a demonstração em sala (28%) e o experimento em sala (20%). (Gráfico 1).



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

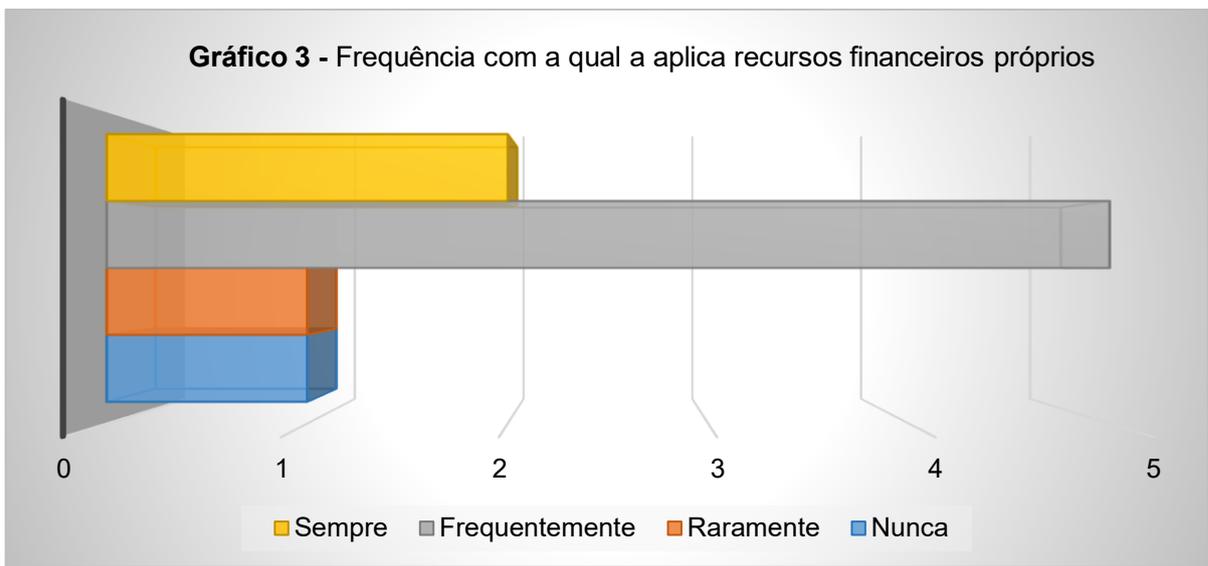
As práticas experimentais, sobretudo no formato de demonstração, são restritas por não possuir os materiais necessários para o seu desenvolvimento (19%), falta de tempo (15%), em função da precariedade das instalações escolares (15%) e indisciplina dos alunos (12%), além da falta de equipamentos de proteção individual, prioritariamente, dentre outros pontos considerados conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 - Entraves na realização de aulas experimentais

- Não possui os materiais necessários para o desenvolvimento das aulas práticas.
- A infraestrutura física está comprometida e/ou precisa de reparos.
- Não se sente seguro ou confortável para desenvolver aulas práticas em laboratório.
- Pouco espaço físico disponível.
- Indisponibilidade de tempo.
- Falta de apoio disciplinar por parte da gestão.
- Falta de equipamento de proteção individual, para a realização de práticas com segurança.
- Indisciplina dos alunos.
- Pouca relevância no processo de aprendizagem.
- Outro

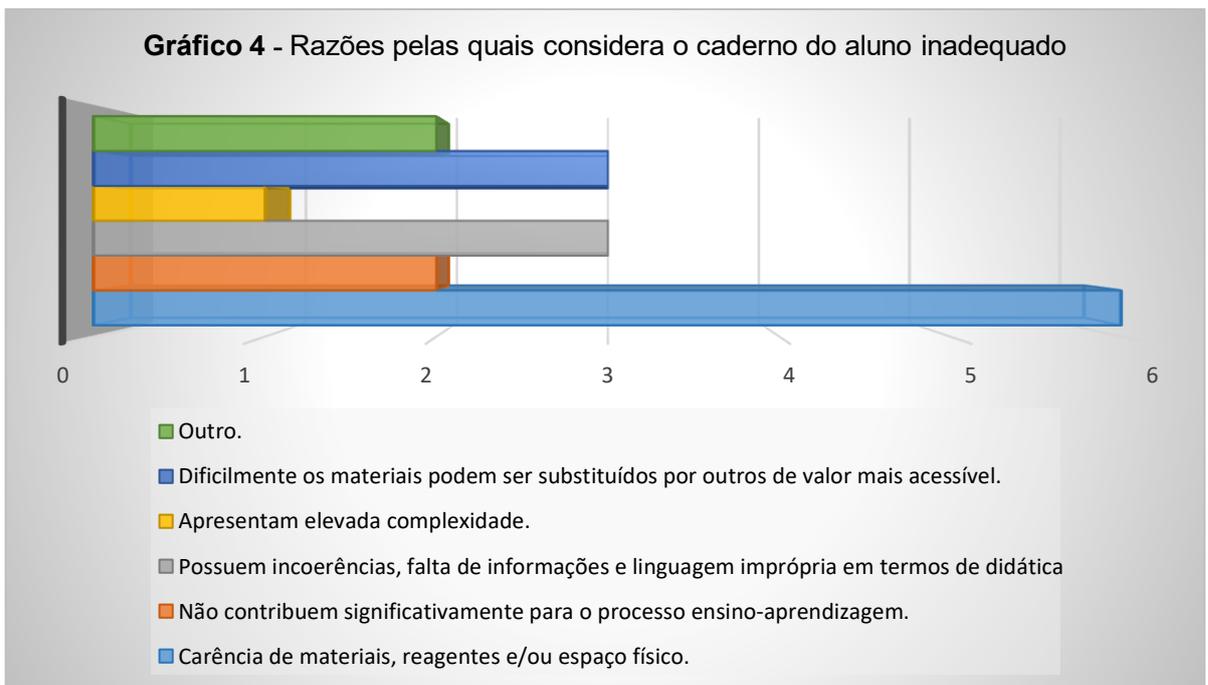
Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Ainda, segundo os professores, a realização de atividades experimentais ou até mesmo de observação quando aplicam recursos financeiros próprios para esta finalidade (a escola não dispõe de valores para compra dos materiais). (Gráfico 3).



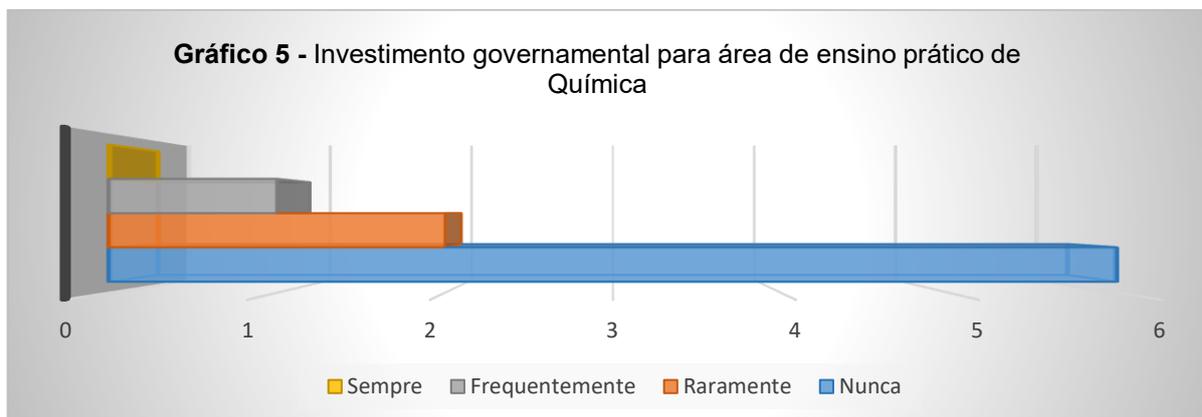
Fonte: elaborado pelo autor (2020).

As atividades experimentais dos professores não se baseiam nas propostas práticas do Caderno do Aluno, segundo 67% dos respondentes, confirmando que tais atividades práticas são inadequadas para 78% dos professores, em função de carência de materiais, reagentes e/ou espaço físico principalmente, para seis dos nove participantes. A dificuldade de substituição de materiais por outros de valor mais acessível e a incoerência, falta de informações e linguagem imprópria em termos didática é indicada por 3 dos respondentes como problemas do Caderno do Aluno. (Gráfico 4).



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Embora os professores avaliem como muito relevante (5) a importância de aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem, e até como indispensável (4), eles indicam que não há investimento governamental para área de ensino prático de Química (Gráfico 5):



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Dado que os professores atuam em experimentos demonstrativos, foram investigadas as percepções sobre esta prática. As respostas apontam que existem diferenças entre demonstração e experimentação (100%) e julgam como mais adequado o experimento desenvolvido em grupos pelos alunos (Gráfico 6).



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A maioria dos professores possuem carga horária de trabalho, apenas lecionando a disciplina de Química, de 30 a 40 aulas semanais, estando em sala de aula de mesma série por 2 aulas semanais na maioria das escolas nas quais lecionam, o que julgam (67%) ser tempo inadequado para desenvolverem atividades práticas. As escolas nas quais relataram existir três aulas semanais da disciplina são de tempo integral.

Vale ressaltar que 89% dos respondentes indicaram não haver incentivo a pesquisa e cursos relacionados a preparação docente para aplicação de atividades práticas em Química na rede pública estadual de ensino, no entanto, afirmam que a graduação conferiu conhecimentos concretos para o desenvolvimento delas. Os respondentes indicaram que os cursos que realizam são obsoletos e em sua maioria, cursados fora de rede. Por último, dentre os impasses para o ensino experimental de Química nas escolas da rede pública estadual foi citado em questão dissertativa principalmente: indisciplina, furtos de materiais pelos alunos, falta de materiais e reagentes de análise, carência de recursos, falta de pessoas para auxiliarem na preparação das aulas, produtos químicos demoram a chegar quando solicitados, falta de tempo hábil para preparar as práticas, improvisos no espaço físico, falta de espaço físico adequado, falta de equipamentos de proteção individual, infraestrutura comprometida, não se sente seguro ou confortável para realizar as práticas, falta de apoio disciplinar por parte da gestão, falta de monitores, falta de laboratórios adequados.

Considerações finais

Assim sendo, os resultados da pesquisa indicam que o problema se concentra sobretudo em torno da falta de recursos na área de ensino prático de Química. Os roteiros do Caderno do aluno não correspondem as atuais necessidades do professor. É possível que correspondessem, caso o investimento acontecesse. O salário dos professores da rede, já defasado, ainda é utilizado por eles a fim de que as práticas experimentais aconteçam. Muitas escolas possuem laboratório, mas os resultados indicam que estes não possuem as condições de funcionamento ideais em termos de mobiliários, reagentes, equipamentos, manutenção e conservação. Além disso, o tempo para que este pudesse ser melhorado ainda que com recursos próprios e limitados, inexistente.

Como reflexão é necessário que se mencione a aparente reduzida importância atribuída pelo Governo do Estado ao ensino experimental de Química tendo em vista a falta de recursos, editais específicos que visem a existência, manutenção e consolidação de laboratórios.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições, 2009.

GARCIA, P.S.; PREARO, L.C. ROMERO, M.C., BASSI, M.S. A infraestrutura das escolas de ensino fundamental da região do Grande ABC Paulista. *Rev. Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, SP, Brasil, e-ISSN: 1982-5587, ISSN: 2446-8606. (2015). Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6841>. Acesso em 02 mar.2020.

GARCIA, P. S.; SOBRINHO. A. M.; AZEVEDO. G. R. Um estudo sobre o fracasso escolar no Ensino Médio entre os anos de 2010, 2013 e 2016. *Revista Internacional d'Humanitats*,



n.45 jan – abr 2019, CEMOrOc – FEUSP/ Universidade Autônoma de Barcelona. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/328492625_Um_estudo_sobre_o_fracasso_escolar_no_Ensino_Medio_entre_os_anos_de_2010_2013_e_2016. Acesso em: 02 mar. 2019.

MAIA, J.O.; VILLANI, A. A relação de professores de Química com o livro didático e o caderno do professor. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 15, nº 1, 121-146, 2016. Disponível em:

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_1_7_ex969.pdf. Acesso em: 02 mar. 2019.

MARIA, C.J.; LOPES, J.B.; TOMMASIELLO, M. G. C. Influência do “Caderno de Química” em práticas de ensino em sala de aula. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 21, n. 2, p. 329-349, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n2/1516-7313-ciedu-21-02-0329.pdf>. Acesso em 02 mar.2020.

NASCIMENTO, I.C. *Conteúdos de Química e Contextualizações: articulações realizadas por alunos do Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo: 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052017-103053/publico/lzabella_Caroline_do_Nascimento.pdf. Acesso em 02 mar.2020.

PAZ, G.L.; PACHECO; H.F.; COSTA NETO, C.O., CARVALHO, C.P.S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. *Anais do X Simpósio de Produção Científica e Seminário de Iniciação Científica da UESPI*. Teresina: 2010. Disponível em:

<http://www.abq.org.br/simpequi/2010/trabalhos/196-4222.htm>. Acesso em 02 mar.2020.

PONTES, A.N.; SERRÃO, C.R.G.; FREITAS, C.K.A.F.; SANTOS, D.C.P.; BATALHA, S.S.A. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*. Curitiba: 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0428-1.pdf>. Acesso em 02 mar.2020.

SÃO PAULO. *Caderno do Professor: química, Ensino Médio – 1, 2 e 3ª série, volume 1-2/* Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2014.

