



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Yandra Carvalho Gomes

Percepções de alunos dos cursos de Química sobre o relatório como
forma de avaliação de atividades de laboratório

TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO

Brasília – DF

1º/2017



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Yandra Carvalho Gomes

Percepções de alunos dos cursos de Química sobre o relatório como
forma de avaliação de atividades de laboratório

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de
Química apresentada ao Instituto de Química
da Universidade de Brasília, como requisito
parcial para a obtenção do título de Licenciada
em Química.

Orientadora: Patrícia Fernandes Lootens Machado

1º/2017

EPÍGRAFE

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa em ensino. Esses quefazerem que se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a verdade
Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela sua bondade e misericórdia que me proporcionaram forças e perseverança nos momentos de desânimo e cansaço, e pelos momentos bons que iluminaram a minha jornada.

Aos futuros leitores, cujo interesse representa o quanto será útil o trabalho aqui desenvolvido.

À minha família, aos meus pais, Marisa Dias de Carvalho Gomes e Nelson Severino Gomes Vicente e ao meu irmão, Yuri Carvalho Gomes, por todo o amor, e incentivo pelas palavras de carinho e compreensão, pelo apoio e por acreditarem que eu poderia atingir meu objetivo neste final de curso.

À professora e orientadora Dr.^a Patrícia Fernandes Lootens Machado, pela excelente orientação, amizade, confiança e competência, na qual sempre esteve disponível para me auxiliar, compartilhar experiências, conhecimentos advindos de suas disciplinas ou dos momentos de bate-papo informal, que me conduziram à realização e finalização deste trabalho.

Ao professor Dr. Ricardo Gauche, por compartilhar experiências e conhecimentos ao longo do meu curso e pelas excelentes sugestões e contribuições em minha qualificação.

Aos professores da minha graduação, pelos ensinamentos passados por meio de suas disciplinas e pelo conhecimento adquirido durante esses cinco anos que contribuíram para o meu crescimento pessoal e para a minha formação profissional.

Aos professores da disciplina de Laboratório de Química Fundamental da Universidade de Brasília, Sarah Silva Brum, Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, João Batista Lopes Martins, José Alves Dias, Sebastião de Souza Lemos, Kaline Amaral Wanderley, pela oportunidade a mim conferida para que a pesquisa fosse realizada com os seus alunos de graduação.

Aos alunos de graduação em Química, da disciplina de Laboratório de Química Fundamental do segundo semestre de 2016, pela sua participação, pela sua compreensão, paciência e honestidade.

SUMÁRIO

Introdução	7
Revisão Bibliográfica	10
Metodologia.....	17
Resultados e discussões	19
Considerações finais	47
Referências	50
Apêndice 1	52
Apêndice 2.....	54

RESUMO

As atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de Ciências têm como objetivo desenvolver atitudes científicas, melhorar a associação entre teoria-prática, trabalhar a problematização e o questionamento dos fenômenos envolvidos e motivar o aluno, auxiliando-o na aprendizagem das disciplinas de Ciência. Compreendemos que os instrumentos avaliativos, incluindo os relatórios, de uma disciplina experimental permitem melhor compreensão das atividades experimentais realizadas pelo aluno, além de identificar as dificuldades e desenvolver habilidades e competências. Neste trabalho, desenvolveu-se uma pesquisa para conhecer a opinião dos estudantes de graduação sobre as formas de avaliação realizadas nas aulas de Laboratório de Química Fundamental da Universidade de Brasília, sendo esta a primeira disciplina de laboratório dos cursos de Licenciatura em Química, Bacharelado e Química Tecnológica. Realizamos uma análise sobre até que ponto as atividades experimentais têm contribuído para o aprendizado efetivo dos estudantes, baseado na realização de relatórios como avaliação dos experimentos desenvolvidos na disciplina. Os dados foram obtidos por meio de respostas a um questionário por estudantes que se voluntariaram participar desse trabalho. Buscamos identificar o que os estudantes consideram formas efetivas de avaliação, bem como dificuldades, facilidades e sugestões para melhorar o aprendizado e a disciplina.

Palavras-chaves: Atividades experimentais, problematização, relatório, instrumentos avaliativos.

INTRODUÇÃO

Alguns pesquisadores enfatizam a relevância das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de Ciências (SILVA; ZANON, 2000). Eles dão destaque para propostas alternativas de ensino que demonstrem a potencialidade da experimentação. Contudo, os mesmos autores chamam atenção para as inúmeras críticas proferidas por professores sobre as aulas experimentais, principalmente no ensino básico, apesar de ser comum o discurso em defesa dos experimentos. Essa contradição e o uso escasso de experimentação nas escolas mostra que há um discurso não proferido, que esconde o verdadeiro significado da experimentação para um grande número de professores.

Para professores da área de Ciências, o ensino experimental pode proporcionar melhorias: no desenvolvimento de atitudes científicas; na associação teoria-prática; na habilidade de problematizar fenômenos; na motivação dos alunos em relação ao campo de pesquisa científica; na aprendizagem das disciplinas, que requerem muitas vezes uma visualização mental da problemática e na redução do índice de reprovação (TUNES; SILVA; CARNEIRO; BAPTISTA, 1999).

Estes autores consideram que as atividades experimentais são tão importantes para os alunos quanto para os professores, pois auxiliam como um instrumento de melhoramento na qualidade do ensino. Os profissionais podem apresentar algumas lacunas de conhecimento, que impactem negativamente os estudantes. Essas lacunas podem ser na realidade problemas conceituais ou explicações mal formuladas e, esses autores dizem que a utilização da atividade experimental pode funcionar como uma metodologia complementar nas disciplinas de Ciências.

O trabalho de Tunes, Silva, Carneiro e Baptista (1999) consiste em discutir sobre a concepção do ensino de Química como ciência experimental, o papel específico da experimentação nos processos de aprendizado, quais as alternativas podem ser desenvolvidas e a utilização de avaliação por meio de relatórios.

Propomos esse estudo no ensino superior, a fim de analisar a opinião de estudantes de graduação sobre as formas de avaliação realizadas em aulas de laboratório da primeira disciplina dos cursos de Licenciatura em Química, Bacharelado e Química Tecnológica. Consideramos necessário desenvolver no aluno, principalmente de Licenciatura, futuro professor, uma noção clara da utilização de relatórios nas aulas experimentais e da sua importância para o desenvolvimento educacional e científico. Portanto, investigar as formas de avaliação pode contribuir para reflexões necessárias para melhoramento das disciplinas experimentais.

A escolha da temática desse trabalho pode ser justificada visto que ao longo da minha vida acadêmica, tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior, senti-me incomodada e pude perceber um desconforto por parte dos alunos quanto à realização de relatórios, muitas vezes considerados desnecessários.

No entanto, existem diversas formas de avaliar aulas experimentais, desde pré-testes, pós-testes, provas, fichas técnicas entre outros. A avaliação faz-se necessário para uma análise do processo ensino-aprendizagem, mas é importante conhecer o real impacto do tipo de instrumento usado bem como da forma aplicada nas diferentes etapas do processo empregadas.

Neste contexto, este estudo pretende realizar um levantamento qualitativo que mostre até que ponto as atividades experimentais têm, de fato, contribuído para o aprendizado efetivo dos estudantes, baseado na realização de relatórios como avaliação dos experimentos desenvolvidos nas disciplinas de laboratório no Ensino Superior.

Consideramos relevante que professores e alunos do curso de graduação em Química reflitam que o objetivo de cobrar e realizar relatórios das atividades experimentais não se baseia apenas em adicionar pontos à menção final, ou até mesmo, ser o objetivo principal das disciplinas experimentais. É preciso se ter clareza qual o objetivo das disciplinas experimentais em cada etapa do momento de formação profissional. Os métodos avaliativos devem ter por finalidade analisar as habilidades e competências desenvolvidas ou não pelos estudantes durante as aulas, confrontando-as com os objetivos das disciplinas experimentais. Essa análise deve ter por consequência revisões das atividades e, sobretudo, o desenvolvimento de outras estratégias que permitam o alcance efetivo desses objetivos. Sendo assim, não aceitável que os experimentos sejam executadas sem total compreensão (PERRENOUD, 1999; HOFFMANN, 1993)

A partir dos dados coletados, analisamos as formas de avaliação ao longo do semestre letivo. Consideramos relatório o que era exigido por cada professor regente das seis turmas investigadas. Isso significa que não tomamos como padrão um único modelo de relatório. Como analisamos turmas diferentes, procuramos fazer uma comparação entre a forma de avaliar adotada em cada uma delas, a relação teoria-prática e o processo de ensino-aprendizado, com base nas opiniões dos alunos.

Este trabalho é composto por uma revisão bibliográfica sobre a experimentação no ensino de Ciências, sua importância e relevância para o aprendizado e sobre a avaliação da aprendizagem em aulas de atividade experimentais realizados por aplicação de relatórios. Na sequência, descrevemos a metodologia utilizada para a coleta de dados e apresentamos a análise dos dados, com o objetivo de qualificar a relevância dos relatórios como forma avaliativa e, se de fato, eles têm auxiliado para o aprendizado nas aulas experimentais.

A ideia desse trabalho foi de contribuir com reflexões que conduzam ao aprimoramento do processo ensino-aprendizado, especialmente no que se refere ao processo avaliativo em uma perspectiva maior, a fim de aperfeiçoar o apoio aos alunos na formação profissional. Obviamente, que se espera indiretamente contribuir para melhoria nos processos de avaliação nas aulas de laboratório e para o alcance de um ambiente mais favorável nesses espaços.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Data do século XVII o reconhecimento de que a experimentação é essencial para o ensino das Ciências. Isso porque, de forma geral, é a partir da observação de fenômenos que a grande maioria do conhecimento científico foi desenvolvido até hoje. A tentativa de explicar os fenômenos surgiu baseado naquilo que já se conhece ou do que se vivencia. Isso não significa dizer que a Ciência é um *continuum*. Muito pelo contrário, os novos conhecimentos são fruto de rupturas com as teorias insuficientes para explicar algo diferente. A partir do reconhecimento dessa insuficiência, dá-se início um processo investigativo para aprofundar observações, estabelecer comparações, levantar hipóteses, certificar-se da coerência delas e, para isso, muitos caminhos podem ser trilhados. Então, para ensinar e aprender Ciências é preciso conhecer essa dinâmica para compreender a natureza do conhecimento científico (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010; CHALMERS, 1993; FOUREZ, 1937).

Afirmam os autores Silva e Zanon (2000) que a visão dogmática de Ciência como única, verdadeira e definitiva permanece em explicação de fenômenos. Essa forma de pensar, que confronta erroneamente a natureza da Ciência, é levada, muitas vezes, para dentro dos laboratórios de ensino, com o objetivo de que os alunos “vejam com os próprios olhos” a teoria na prática. Isso tem um impacto negativo e dificulta a compreensão de que as explicações da Ciência são verdades transitórias. Isso porque uma vez que uma teoria existente não consegue mais explicar determinado fenômeno, perde sua capacidade de generalização, e novas elaborações são necessárias, até que se encontre explicação adequada para o novo fato. Silva, Machado e Tunes (2010) destacam que uma boa teoria científica precisa ter elevada capacidade de generalização e de previsão de novos fenômenos.

O texto desses autores fala sobre o papel da experimentação no ensino como uma atividade que permite articulação entre os fenômenos e as teorias, ou seja, uma relação entre o fazer com o pensar. Ao desenvolver uma atividade experimental, geralmente, espera-se que os alunos consigam ou tentem explicar determinado fenômeno e para isso utiliza-se de uma teoria como base. O objetivo da atividade, diferente da visão errônea de provar a veracidade

de uma teoria, é de testar a capacidade de generalização e de previsão dos fenômenos a partir de conhecimentos existentes e, isso fornece um caráter investigativo à experimentação no ensino.

O professor tem o importante papel de problematizador do conhecimento. Ele deve conduzir seus alunos, questionando-os e provocando-os a pensar. Para isso, é necessário que o professor transforme uma “prática” em uma atividade experimental investigativa, que tenha como princípio estudar a capacidade de generalização (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010; TUNES; SILVA; CARNEIRO; BATISTA, 1999).

O que foi mencionado acima nem sempre é compreendido pelos professores. Isso porque nos cursos de licenciaturas em Ciências (Física, Química e Biologia), muitas vezes está no imaginário dos professores que as atividades experimentais servem para concretizar formulações teóricas da Ciência, e que isso facilitaria a aprendizagem (AXT, 1991; SILVA; MACHADO; TUNES; 2010). Se tal fato fosse verdade, não teríamos os problemas de aprendizagem em Ciências facilmente evidenciadas. Usualmente, os professores interpretam as atividades experimentais trabalhadas nas aulas como uma via de mão única, o professor dá e o aluno recebe. Usando terminologia parecida, mas para atacar outro problema, Silva e Zanon (2000) dizem que: O professor que assim pensa, considera que quanto mais conteúdo específico ele souber, mais fácil será o aprendizado do aluno e mais ele terá condições de compreender um experimento. Essa visão desconsidera o papel da atividade problematizadora experimental no processo ensino-aprendizagem, assim como apontam Amaral e Silva (2000, p 37), *“a ciência deve ser vista como uma via de mão dupla. Vai-se dos experimentos às teorias; vem-se das teorias às experiências”*, de forma que haja um diálogo entre elas, sem hierarquia ou regra de procedência.

Pereira (2008) afirma que o saber do Químico engloba dois polos, aquele ligado aos fenômenos, a suas manifestações concretas e outro ligado às teorias para a compreensão desses mesmos fenômenos. O homem cria uma nova realidade através de abstrações com a finalidade de capturar o mundo que tem diante de si. Isso possibilita o desenvolvimento da decomposição desse mundo concreto em partes e da criação de novas sínteses dele, levando a um afastamento daquele mundo. A experimentação pode ser entendida como ensaio, análises, teor ou qualidade, mas são diferentes de atividades científica de experimentação (SILVA; ZANON, 2000). Esta se realiza tendo como base outros conceitos, teoricamente orientada, ela não concretiza a teoria, ela promove o afastamento do mundo concreto, logo utilizar o

argumento de que essa mesma experimentação motivará os alunos e facilitará a aprendizagem pelo fato de concretizar a teoria é contraditória (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Na verdade, ela possibilita a fragmentação do objeto concreto em partes, reconhecimento e recombinações em um modo novo, ou seja, a formação e desenvolvimento do pensamento analítico.

O uso da experimentação no ensino de Ciência iniciou no Brasil no século XIX, através da necessidade utilitarista, usando o conhecimento de práticas de extração e transformação de metais. Então, o ensino de Química era praticamente técnico, isto é, ensinava-se como extrair e transformar minerais. Na década de 1930, o ensino se baseava muito no educador John Dewey, que valoriza o fazer por parte do aluno, conectando-se a experiência do cotidiano com o pensamento reflexivo. Já na década de 50, materiais de ensino eram baseados no modelo americano que instituía a prática como condução dos fundamentos conceituais. Por sua vez, as décadas de 60 e 70 foram marcadas pela preparação de materiais de laboratório, novos projetos nos currículos. Na década de 80, o Premen (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino de Ciências) criado em meados de 1946, foi substituído pelo PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) que tinha como objetivo a projetos em torno da formação de recursos humanos, em razão da carência de professores de Ciências. Atualmente, além de programas como o PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio) e o Pibid (Programa Institucional de Bólso de Iniciação à Docência), a comunidade de ensino de Ciência promove estudos que contribuem para a melhoria geral do sistema, a maioria em relação ao entendimento do papel da experimentação no ensino e o estudo da Ciência (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010 p.232 e 233).

A história da experimentação envolve períodos marcados por criações de institutos, fundações e programas de extensão, a fim de reformular o ensino de Ciências, assim como o foco específico das atividades experimentais.

Partindo da proposta do educador John Dewey, o ensino deve se associar a uma realidade próxima do aluno, a fim de conectar as experiências cotidianas com o pensamento reflexivo. Podemos analisar essa relação nas palavras de José Pinho Alves¹ (2000) citado no trabalho de GRASIELE, 2013, p.126, “a experiência está fortemente ligada ao cotidiano do

¹ PINHO-ALVES, J. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. Tese (Doutorado em Educação), Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

ser humano”. A Ciência procura explicações para fenômenos observáveis ou não-observáveis por meio do conhecimento científico. Ao longo da história, a experimentação apresenta uma concepção positivista e simplista de Ciência, considerada inquestionável ou verdadeira, o conhecimento proveniente de fenômenos observáveis empiricamente (SILVA; ZANON, 2000).

Um ensino distanciado das atividades experimentais é baseado apenas na preservação do ensino centrado na transmissão-recepção de conteúdos, e isso ocasiona em um distanciamento dos objetivos da Ciência. É importante considerar a dinâmica entre a teoria e a atividade experimental nos processos da ciência e no seu ensino, a fim de que haja uma construção do conhecimento ultrapassando a investigação empírica. Desta forma, a atividade experimental não seja apenas reproduzida/descrita, e sim compreendida e justificada para várias vertentes que a compõe (SILVA; ZANON, 2000, p. 138 a 140).

Apesar da importância reconhecida do uso da atividade experimental no ensino de Ciências, pesquisas demonstram críticas relacionadas às restrições impostas ao ensino. Dentre essas restrições, destacam-se: a falta de equipamento e impossibilidade de reparos ou reposições, críticas em função do escasso tempo da grade curricular disponível e quantidade elevada de alunos por turmas. Entretanto, o professor não deve usar tais justificativas para não desenvolver as atividades experimentais, ou esperar que seja providenciado um laboratório amplo e bem-equipadas, aumento da grade curricular ou até diminuição da quantidade de aluno por turma (MOREIRA; AXT, 1991). É preciso buscar formas alternativas, porque seguindo esse pensamento, a atividade experimental se reduz à aula de laboratório. Segundo Hodson² (1988) citado por Pontone Jr. (1998):

Alternativas legítimas poderiam incluir aprendizagem assistida por computador (AAC), demonstrações feitas pelo professor ou filmes/vídeo com apoio de atividades, como relatórios e questionários, estudo de casos, representações de papéis, tarefas escritas, confecção de modelos, posters e livros de recortes, além de várias modalidades de trabalho em bibliotecas. (p.73).

Dentro das formas alternativas podemos acrescentar ilustrações de experiências clássicas, tanto através de demonstrações feita pelo professor quanto por meio de investigações realizadas pelos próprios alunos. O professor pode criar situações reais que se aproximam das teorias, desenvolvendo situações problemas, nas quais o aluno deve resolvê-la

² HODSON, D. Experiments in Science and science teaching. In: Educational Philosophy and Theory, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

dentro de condições das propostas. A utilização de experimentos demonstrativo-investigativos realizados em sala de aula promove motivação inicial dos alunos e desenvolve habilidades básicas de observação e medição. Ilustração de aplicações de conceitos científicos em aparelhos do nosso dia-a-dia, no qual permite que o aluno conecte o papel da ciência com o desenvolvimento tecnológico (PONTONE Jr., 1998). Utilização de materiais de baixo custo adaptados para experimentos mais simples, trabalhando também a criatividade dos alunos (MOREIRA; AXT, 1991).

Para que as atividades experimentais sejam devidamente aplicadas, considerando o objetivo do papel da experimentação no ensino, há necessidade de modificações substanciais no que diz respeito à utilização dos laboratórios. Utilização de formas experimentais alternativas acessíveis ao contexto inserido e preocupação com a finalidade da experimentação na construção do conhecimento, através do fazer e do pensar, ultrapassando a investigação meramente empírica.

Segundo Hodson (1994), alguns professores citam razões pelas quais o aluno deve participar das atividades experimentais, são elas: motivação intrínseca, ensino de técnicas de laboratório, melhora do aprendizado em conhecimentos científicos e desenvolvimento de habilidades da utilização do método científico. Entretanto, há relatos que nem toda prática apresentada em sala de aula dá origem às aquisições de competências esperadas, isso se reflete ao fato de que os alunos são incapazes de realizar tarefas simples de laboratório, mesmo com uma orientação nas aulas de ciências. O autor afirma que o ensino experimental não se baseia apenas em técnicas científicas, mesmo que sejam necessárias para a realização dos experimentos, porém o objetivo fundamental é ensinar as habilidades úteis para o ensino de ciências e depois, se necessário, aprofundar nas habilidades técnicas a um nível superior.

A atividade experimental, por ser uma experiência diferente do convencional, pode levar à distração do aluno em relação aos conceitos importantes relacionados com a prática, logo dificultando ao invés de facilitar e incentivar o processo de aprendizado. Sendo que ao final, os alunos devem discutir, interpretar os resultados e fornecer explicações do fenômeno observado. Muitas vezes, o trabalho em laboratório é extenso e a dedicação aos conceitos abstratos é breve e substancial. Mesmo que o aluno seja ativo dentro do laboratório, muitos são incapazes de estabelecer correlações entre o que estão fazendo e o que estão aprendendo, tanto em termos conceituais quanto em relação aos procedimentos (HODSON, 1994).

Deve-se realizar a atividade experimental de maneira mais crítica e reflexiva, se desfazendo de “receitas experimentais”. Se for desenvolvida uma intensificação conceitual, os alunos podem ser estimulados a explorar, desenvolver e supervisionais as suas próprias ideias a respeito das atividades experimentais, comparando-as com a experiência “real” e a experiência científica. Incluir uma atividade experimental no processo ensino-aprendizagem demanda do professor uma organização para que haja aproveitamento pelo aluno (HODSON, 1994).

Um dos desafios que o educador enfrenta em sala de aula é a avaliação do processo de aprendizagem. Dentre as definições sobre avaliar a aprendizagem destacam-se, segundo Luckesi, que a avaliação implica em diagnosticar e decidir. O primeiro constitui-se de uma constatação de qualificação do objeto, positiva ou negativa, tendo por base suas propriedades específicas. O segundo é conduzido após o ato de qualificar, no qual implica em uma tomada de decisão em função de um objetivo que se pretende alcançar (LUCKESI, 2000).

Segundo Hoffmann³ (2009) citada por Gonçalves e Ney (2010), a avaliação não deveria ser classificatória, pois afirma que é um sistema vago e incapaz de apontar falhas no processo de aprendizado. Muitas vezes, os alunos apenas adotam práticas mecânicas, como memorização, para obter notas boas. A autora apoia a ideia de que avaliar envolve questionamentos, debate, compreensão e problematização.

As avaliações das aprendizagens, segundo Wellington⁴ (2000) citado por LEITE (2000), se dividem em somativas, formativas e diagnósticas. A primeira consiste em uma avaliação classificatória, as quais são atribuídas pontuações com a finalidade de somar esses resultados em relação à avaliação global do aluno. O segundo consiste no acompanhamento do processo por inteiro, informando sobre o desenvolvimento do aluno no decorrer das atividades, esse sistema contribui para a qualidade da aprendizagem. O terceiro é um tipo particular da avaliação formativa, permite reunir informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos.

As atividades experimentais de investigação proporcionam aos alunos um contato direto às experiências e reforçam o caráter investigativo da ciência. São atividades mais centradas no aluno, que auxiliam a desenvolver competências essenciais de autonomia, decorrendo de problemas que se pretende investigar e não constituem uma simples aplicação

³ HOFFMANN, J. Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre; Editora Mediação, 2009.

⁴ WELLINGTON, J. *Teaching and learning secondary science*. Londres: Routledge, 2000.

de um método “receita” (CORREIRA; FREIRE, 2009). A avaliação das aprendizagens dos alunos deve privilegiar a avaliação formativa, tendo seus critérios explícitos e adequados às características das atividades experimentais e utilizar vários instrumentos de avaliação (LEITE, 2000). Segundo Tamir⁵ (1990) citado por Leite (2000), se os instrumentos de avaliação forem apenas baseados em testes e relatórios que apresentam produto, não é possível avaliar o percurso percorrido pelo aluno durante o seu aprendizado, sendo necessário aplicar outros métodos de avaliação.

⁵ TAMIR, P. (1990). Evaluation of student laboratory work and its role in developing policy. In: Heggarty-Hazel, E. (Ed.). The student laboratory and the science curriculum. Londres: Routledge, 242-266.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma investigação de cunho preponderantemente qualitativo, que tem por objetivo investigar as diferentes formas de avaliação efetivadas ao longo do semestre letivo na disciplina Laboratório de Química Fundamental. Essa é uma disciplina comum aos cursos de Bacharelado em Química, Licenciatura em Química e Química Tecnológica do Instituto de Química da Universidade de Brasília. Foi objetivo também conhecer qual a percepção dos alunos a respeito dos tipos de avaliação, com ênfase no relatório. Costumeiramente, são oferecidas duas turmas para cada curso no semestre letivo. Portanto, essa pesquisa coletou dados de seis turmas A, B, C, D, E e F ofertadas no segundo semestre de 2016. Obviamente, como se trata de participação voluntária, não podemos correlacionar com o número de alunos matriculados nas disciplinas.

Para que essa pesquisa fosse efetivada, primeiramente procuramos os professores regentes de cada uma dessas seis turmas, informamos sobre os objetivos da investigação a ser realizada e perguntamos se eles concordariam com a realização da coleta de dados em sua turma. Após a anuência dos professores, convidamos os alunos dos cursos mencionados para participar da pesquisa e distribuímos os questionários para aqueles que voluntariamente se manifestaram.

Por ser uma pesquisa descritiva de opinião, utilizamos dados, fatos ou fenômenos coletados da própria realidade, com o intuito de observar, registrar, analisar e correlacionar os fatos sem manipulá-los (MANZATO; SANTOS, s/a). Trabalhamos com a finalidade de relacionar os pontos de vistas e preferências dos alunos a respeito da utilização de relatórios como método avaliativo em aulas de laboratório do ensino superior.

Optou-se pela utilização de questionários como instrumento de pesquisa, uma vez que é um método mais adequado para apuração de opiniões, viabilizando a operação de coleta de dados (MANZATO; SANTOS, s/a). O questionário contém dezoito questões fechadas e quatro abertas e encontra-se no Apêndice 1.

O instrumento de pesquisa foi elaborado a fim de alcançar uma margem ampla de opiniões dos alunos com relação à utilização de relatórios nas aulas experimentais como forma avaliativa. Foi considerada também a diversidade dos alunos, em relação aos cursos, atual semestre, visando principalmente alunos do 1º semestre de curso, experiência de aulas teóricas e práticas, realização de relatórios ao longo da vida acadêmica, tipos de avaliação de cada turma exigidas pela disciplina e a forma como as aulas são conduzidas pelos professores.

A coleta de dados foi realizada ao final do segundo semestre de 2016, pois consideramos que nesse período os alunos já teriam um posicionamento crítico com relação à elaboração de relatórios exigidos na disciplina de Laboratório de Química Fundamental. No período de 29 de novembro a 02 de dezembro de 2016, aplicamos os questionários para as seis turmas, duas turmas de cada curso do semestre letivo, sendo elas: Bacharelado em Química, Licenciatura em Química e Química Tecnológica. O questionário foi aplicado após a realização da última avaliação da disciplina, no próprio local de aula, com o consentimento dos professores regentes de cada turma, previamente consultados.

A interpretação e sistematização das respostas às questões abertas de 1 a 4 foi realizada por meio dos fundamentos da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006). Após a leitura das respostas foi feita uma unitarização a partir de trechos separados em unidades de significados, que sucessivamente acabaram gerando, por meio da nossa interpretação, outros conjuntos de unidades. O movimento de interpretação de significados teve por base o confronto entre as produções escritas dos participantes e os aportes teóricos que lastrearam essa pesquisa. A partir de uma leitura mais aprofundada, foram realizadas articulações dos significados, resultando em categorias por similaridade, as quais serão apresentadas e discutidas a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para análise dos dados dessa pesquisa, dividimos e subdividimos os dados dos questionários por turma, tanto das questões fechadas quanto das questões abertas, com o objetivo de determinar o perfil dos alunos e produzir considerações gerais com enfoque no objetivo do trabalho.

Nesse trabalho, denominamos as seis turmas, que formam coletados os dados, pelas letras de A, B, C, D, E e F. No entanto, essa denominação não segue aquela utilizada pelo Sistema da Universidade de Brasília. Usamos um critério específico, a fim de proteger o anonimato de professores, alunos e o curso de cada turma. O código que usamos para os alunos também não representa os critérios usados pelo Sistema da UnB, mas um critério de codificação numérica que resguarda ainda mais cada participante.

A partir dos dados coletados, observamos que o perfil do participante desta pesquisa inclui, basicamente, estudantes do primeiro semestre da UnB. Segue abaixo, no quadro 1, o número de alunos de cada turma, a quantidade respectiva de estudantes que estão cursando o primeiro semestre, a quantidade de estudantes que cursam outros semestres e o total de alunos voluntários que participaram da pesquisa.

Quadro 1: Quantidade de alunos participantes da pesquisa e a quantidade de alunos calouros e veteranos das respectivas turmas.

Turma	Número de alunos	Calouros	Veteranos	Total de alunos participantes
A	15	13	2	84
B	16	14	2	
C	14	12	2	
D	9	9	0	
E	16	13	3	
F	14	9	5	

Análise das questões fechadas

Segue abaixo o Quadro 2 e 3, referentes aos dados coletados em relação às questões fechadas de 1 a 3 do questionário que segue no Apêndice 1:

Quadro 2: Levantamento quantitativo do questionário referente às questões 1 a 3, que inclui a quantidade de alunos por turma que marcaram as opções sim/não referente a cada pergunta. O questionário segue no Apêndice 1.

		Nº ALUNOS POR TURMA					
		A	B	C	D	E	F
Total de alunos		15	16	14	9	16	14
QUESTÃO 1*	S	14	15	11	9	14	11
	N	1	1	3	0	2	3
QUESTÃO 2**	S	2	0	3	0	3	5
	N	13	16	11	9	13	9
QUESTÃO 3***	S	9	14	14	9	14	14
	N	6	2	0	0	2	0

* É a primeira vez que você está fazendo a disciplina de Laboratório de Química Fundamental?

** Você já fez outra disciplina de laboratório?

*** Está cursando ou já cursou alguma disciplina teórica, cujo conteúdo auxilia nas aulas de LQF?

Quadro 3: Disciplinas já realizadas citadas pelos alunos referente à questão 2 e disciplinas que auxiliam os alunos referente à questão 3.

		DISCIPLINAS POR TURMA				
Turma	A	B	C	D	E	F
QUESTÃO 2	VIII; III	-	III; VI; VII;	-	II; VIII;	I; II; III; IV; V;
QUESTÃO 3	XI; XVIII	IX; X; XII; XIII; XIV; XV;	XI; XVI;	XVIII; XIX; XX;	XI; XVI; XVII; XX;	X; XI; XII; XIII; XIV; XV; XVI;

I - Laboratório de Química Fundamental (IQD), II – Química Geral Experimental (IQD), III – Laboratório de Química 1 (FUPlanaltina), IV – Laboratório de Enfermagem (Não encontrado no sistema MW), V – Laboratório de Química Geral (Não encontrado no sistema MW), VI – Laboratório de Química (E.M.), VII – Química Experimental (FCeilandia), VIII – Laboratório de Física Experimental 1 (IFD), IX - Princípios da Termodinâmica e Cinética Química (IQD), X – Estrutura Atômica e Ligações Químicas (IQD), XI – Fundamentos de Química (IQD), XII – Princípios de Equilíbrios Químicos (IQD), XIII – Termodinâmica 1 (pré-requisito: Física 2/Cálculo 2), XIV – Equilíbrio Químico e Cinética Química (pré-requisito: Termodinâmica Química), XV – Fundamentos Princípios de Termodinâmica e Cinética Química (IQD), XVI – Química Geral Teórica (IQD), XVII – Química Geral e Inorgânica (IQD), XVIII – Cálculos Básicos em Química (IQD), XIX – Estrutura Atômica e Ligações Químicas (IQD), XX – Segurança em Laboratórios Químicos (IQD).

Para as disciplinas, referentes às respostas das questões 2 e 3, foram associados códigos de I a XX, sendo que os códigos de I a X são referentes à questão 2 e os códigos de XI a XX são relacionados às respostas da questão 3. Utilizamos os nomes das disciplinas

exatamente como os alunos citaram, mesmo que algumas não correspondessem aos nomes oficiais das disciplinas na Universidade de Brasília. Sendo assim, as palavras sublinhadas em negrito foram acrescentadas às citações dos alunos para que sejam coincidentes com os nomes registrados no sistema da UnB. Esta identificação se deu fazendo uma aproximação das respostas ao questionário dadas pelos alunos.

A partir do quadro 2, observamos que pelas respostas à questão 2, as disciplinas de laboratório que os alunos já cursaram incluem disciplinas do primeiro semestre do Instituto de Química (IQD), disciplinas de outros departamentos, como do Instituto de Física (IFD) e disciplinas de outros Campus da Universidade de Brasília, como o Campus de Planaltina (FUP) e Ceilândia (FCE).

Na turma C, o aluno C14 afirmou que teve aula de Laboratório de Química no Ensino Médio (E.M.). Também observamos que alguns estudantes já cursaram disciplinas de outros semestres, pois elas têm pré-requisitos. Isso pode ser indicativo da existência de alunos que trocaram de curso ou são alunos de cursos diferentes daqueles analisados nesta pesquisa, como por exemplo, os cursos de Farmácia e Engenharia Química ou ainda alunos que reprovaram a disciplina de Laboratório de Química Fundamental e pertencem a semestres mais avançados.

Podemos inferir a partir da questão 1 e 2 que os alunos das turmas A, C e E são praticamente todos calouros, cursando a disciplina de LQF pela primeira vez, apenas dois alunos da turma A, três alunos da turma C e três alunos da turma E afirmam ter cursado outra disciplina de laboratório. Os alunos das turmas B e D, também são praticamente calouros, pois a maioria afirmou está fazendo a disciplina pela primeira vez, sem ter cursado outras disciplinas de laboratório. A turma F, apesar que indicar que quase a metade dos alunos já fez outra disciplina de laboratório, a maioria afirmou ser calouro em LFQ, como observado no quadro 1.

Dentre as seis turmas, pode-se observar, no quadro 4, que os instrumentos avaliativos são diferentes em pelo menos duas delas. Na turma E, o professor optou por cobrar apenas os pontos mais importantes dos experimentos nos relatórios. Já na turma A foi utilizado o Diagrama V de Gowin como pré-teste e nas últimas três atividades experimentais (8, 9 e 10), o Diagrama V substituiu o relatório. Inicialmente, o Diagrama foi utilizado como organizador prévio para o experimento e quando se percebeu que os alunos já tinham um certo domínio na elaboração do V, ele passou a substituir os relatórios convencionais.

No quadro 4, encontram-se relacionadas às respostas as questões fechadas 4, 5 e 8 a 18 do questionário:

Quadro 4: Respostas dos alunos com relação às questões 4, 5 e 8 a 18 do questionário do Apêndice 1.

		TURMA					
		A*	B**	C***	D	E	F****
Total de alunos		15	16	14	9	16	14
Q4	TIPO	Pré-Teste; Diagrama V; Relatório; Prova Teórica; Teste	Relatório; Prova Teórica; Questionário	Prova Teórica; Teste	Relatório; Prova Teórica; Pré-Teste; Teste; Questio- nário	Relatório, pontos mais importantes; Questionários Teste	Relatório; Teste; Prova Teórica
			Pré-relatório; Pós-relatório; Prova Teórica	Pré-teste; Prova teórica			Pré-Teste; Teste; Prova Prática; Relatório
			Diagrama V				Relatório; Teste; Prova Teórica; Prova Prática
Q5	Sempre	7	5	4	2	7	7
	Às vezes	8	11	9	6	9	7
	Nunca	0	0	1	1	0	0
Q8	Sempre	6	7	6	6	8	4
	Às vezes	9	9	6	3	8	9
	Nunca	0	0	2	0	0	0
	Em branco	0	0	0	0	1	1
Q9	Sempre	6	6	2	3	4	7
	Às vezes	8	9	12	6	12	7
	Nunca	0	0	0	0	0	0
	Em branco	1	1	0	0	1	0
Q10	Sempre	4	4	5	3	6	7
	Às vezes	10	12	9	4	10	7
	Nunca	1	0	0	1	0	0
	Em branco	0	0	0	1	0	0
Q11	Sempre	4	4	7	2	6	6
	Às vezes	10	7	7	6	7	6
	Nunca	1	5	0	1	3	2
Q12	Sempre	1	3	2	1	3	2
	Às vezes	9	7	6	7	6	7
	Nunca	5	6	6	1	7	5
Q13	Sempre	3	4	2	3	4	2
	Às vezes	8	9	9	5	9	9
	Nunca	4	3	3	1	3	3

Q14	Sempre	6	5	3	2	7	3
	Às vezes	9	8	8	7	5	10
	Nunca	0	3	3	0	4	1
Q15	Sempre	3	11	5	3	4	1
	Às vezes	12	3	7	6	11	13
	Nunca	0	2	2	0	1	0
Q16	Sempre	7	0	0	3	4	7
	Às vezes	6	8	5	6	10	6
	Nunca	2	8	9	0	2	1
Q17	Sempre	8	0	2	8	2	9
	Às vezes	7	3	3	0	4	4
	Nunca	0	13	9	1	10	1
Q18	Sempre	2	1	2	5	1	13
	Às vezes	11	0	4	2	1	1
	Nunca	2	15	8	2	14	0

Os métodos de avaliação destacados em vermelho, referente à questão 4, foram citados pelos alunos, mas não condizem com o que foi informado pela maioria dos estudantes nem o que consta nos Planos de Ensino.

* Os alunos A15, A14, A10, A9, A7, A5 e A3, da Turma A, citaram ter utilizado o pré-teste e teste, ou seja, diferentes instrumentos como se ambos fossem a mesma coisa, fazendo confusão entre essas duas formas de avaliações. Já o aluno A5 citou apenas prova teórica como forma de avaliação, sendo que a turma A se utilizou de outros instrumentos avaliativos.

**O aluno B13 citou ter utilizado o Diagrama V como uma das formas de avaliação realizadas na turma B, sendo este um equívoco, pois o referido instrumento foi utilizado como parte de um projeto com estudantes da turma A. O aluno B5 citou instrumentos avaliativos que diferem da maioria da turma, sendo eles: pré-relatório, pós-relatório, prova teórica.

***O aluno C1, da turma C citou ter utilizado pré-teste e prova teórica como uma forma de avaliação da disciplina, sendo que os demais citaram ter utilizado o teste e prova teórica, observamos novamente uma confusão entre essas duas formas de avaliação.

****Os alunos F3 e F9, da turma F, citaram formas avaliativas realizadas na disciplina que diferem das respostas do restante da turma. O aluno F3 citou: pré-teste, teste, prova prática, relatório e o aluno F9 citou: relatório, teste, prova teórica e prova prática.

As questões 5, 8 e 9 estão intrinsecamente relacionadas, pois Q5 envolve questionamentos a respeito das informações sobre os roteiros experimentais. A Q8 perguntou se o objetivo principal estava facilmente identificável nos roteiros, enquanto a Q9 está interessada em saber sobre os procedimentos experimentais. Estes envolvem etapas experimentais que tiveram que ser realizadas durante as aulas do Laboratório Fundamental de Química. Portanto, a clareza sobre essas etapas é de suma importância para a posterior realização dos relatórios ou de qualquer atividade avaliativa. Um dos objetivos das atividades experimentais inclui a aprendizagem dos processos de resolução de problemas no laboratório, os quais envolvem além de conhecimento conceitual, conhecimentos procedimentais (LEITE, 2000).

Destaca-se que a maioria dos alunos de todas as turmas ao responder a Q5, que pergunta se os roteiros experimentais são fáceis de compreender, apontou falta de compreensão. Isso fica claro pois observamos que metade da turma C e mais de 50% dos alunos das demais turmas marcaram a opção “as vezes”, indicando que os roteiros não são de

fácil compreensão. Também foram ressaltados outros aspectos, como: falha na elaboração didática dos roteiros experimentais, deficiência de orientação por parte dos professores, excesso de etapas a serem realizadas durante o experimento que resultam na incompreensão do objetivo principal da prática e ainda apontaram a reprodução mecânica dos experimentos.

Observa-se que ao responderem à Q8, referente à facilidade de identificar o objetivo principal dos experimentos, a maioria dos alunos apontou incerteza marcando a opção “às vezes”. Entretanto, a turma D resultou em uma análise contrária comparada com as demais turmas, dentre os alunos, 67% afirmaram que sempre identificavam o objetivo em todos os experimentos. O objetivo principal do experimento deve estar relacionado com a resolução de um problema, no qual cabe ao aluno descobrir uma forma de resolver o desafio que lhe foi apresentado, através da utilização do laboratório em uma perspectiva investigativa. O tipo de atividade experimental mais adequado deve ser proposto a fim de alcançar tais objetivos e não se confundir com atividades de execução mecânica procedimental (LEITE, 2000).

Pelas respostas à Q9, referente à facilidade de entender e reproduzir os procedimentos experimentais, observamos que a maioria dos alunos de todas as turmas também apresentou falta de compreensão nesta etapa das atividades experimentais. Este fato foi mais perceptível nas turmas C e E, as quais 86% e 75% dos alunos, respectivamente, marcaram a opção “às vezes”. Correlacionando esses dados com os dados referentes à questão 5, observamos que os roteiros e os procedimentos experimentais são, de certa forma, confusos ou muito extensos, a ponto de interferir no entendimento e praticidade das atividades experimentais.

As questões 10 a 13 referem-se à capacidade dos alunos de identificar, apresentar e interpretar os dados coletados durante as atividades experimentais. Ao analisar as respostas à Q10, observamos que mais de 50% dos alunos em todas as turmas apresentaram falta de compreensão sobre a coleta de dados, tendo marcado a opção “às vezes”. Isso indica que os estudantes conseguem identificar que dados devem ser coletados, entretanto não entendem que os dados podem ser frutos das observações macroscópicas e não somente valores numéricos (massa, volume, temperatura etc.). Essa falta de compreensão não é unânime. Nas turmas A e D, tivemos dois alunos, um de cada turma, que marcaram a opção “nunca” como resposta. Isso nos indica extrema dificuldade na coleta dos dados e correlação com o objetivo principal.

A questão 11 a 13 são referentes a apresentação dos dados em gráficos e tabelas, a análise geral das respostas para essas questões indica que os alunos não possuem domínio total, apresentando falta de compreensão e até nenhuma competência para interpretar e apresentar os dados experimentais. Observamos que entre 38% até 78% dos alunos de todas

as turmas marcaram a opção “às vezes” nas três questões e pode-se observar uma porcentagem considerável de alunos por turma que marcaram a opção “nunca”.

Na Q11, referente a apresentação de dados em gráficos e tabelas, tivemos 7% dos alunos da turma A, 31% da turma B, 11% da turma D, 19% da turma E e 14% da turma F que marcaram a opção “nunca” como resposta.

Na Q12, referente à apresentação de dados somente em tabelas, tivemos 33% dos alunos da turma A, 38% da turma B, 43% da turma C, 11% da turma D, 44% da turma E e 36% da turma F que marcaram a opção “nunca” como resposta.

Na Q13, referente à apresentação dos dados somente em gráficos, tivemos 27% dos alunos da turma A, 19% da turma B, 21% da turma C, 11% da turma D, 19% da turma E e 21% da turma F que marcaram a opção “nunca” como resposta.

Analisando as respostas de Q12 e Q13, que tinham por objetivo compreender o que pareceu mais difícil para os alunos separadamente, isto é, colocar dados em tabelas ou transformá-los em gráficos. Observou-se que somente na turma D o nível de dificuldade é o mesmo para ambos questionamentos, inclusive é o mesmo para a Q11, observado pela porcentagem dos alunos que marcaram a opção “nunca”. Os dados desta turma são coerentes dentre os três questionamentos, pois se a maioria afirma ter dificuldade “às vezes” na Q11 que inclui dados em tabelas e gráficos, mantém o mesmo argumento na Q12, dados em tabelas, e Q13, dados em gráficos. Podemos inferir que essa análise reflete o fato da turma D ser a que possui menor número de alunos, sendo estes da licenciatura. Supomos que a professora regente desta turma tenha se dedicado mais à explicar como interpretar os dados dos experimentos.

Já nas turmas A, B, C, E e F, os alunos mostraram que têm mais dificuldade em elaborar tabelas do que gráficos, essa observação é intrigante, pois esperava-se o contrário. Provavelmente, a dificuldade na elaboração da tabela pode ser devido à organização dos dados e a identificação das variáveis dependentes e independentes.

Observamos uma incoerência nas respostas, Q11, dos alunos das turmas A, E e F, uma vez que tivemos uma pequena porcentagem deles com dificuldade na apresentação dos dados em tabelas e gráficos. Porém, as respostas à Q12 e Q13 dessas turmas apontam para um aumento considerável de dificuldade.

O processo de coleta, análise e apresentação dos dados em tabelas e gráficos é uma habilidade importante a ser desenvolvida por estudantes de química, sendo necessariamente objeto do processo de ensino realizado pelos professores. Observamos uma considerável

difficuldade desse processo com base nos percentuais divulgados acima, então professores não devem supor que os alunos dominem essa habilidade.

As questões 14 e 15, (Q14 e Q15), envolvem questionamentos pertinentes à interligação do conhecimento conceitual e da atividade experimental realizada. As investigações do experimento realizadas pelo aluno exigem que o mesmo recorra a conhecimentos procedimentais e conceituais, desenvolvidos no processo de aprendizagem das aulas de atividades experimentais. Este processo inclui observações dos fenômenos, estabelecimento de comparações, levantamento de hipóteses, certificação da coerência delas, reflexão e resolução do problema inicial. Tendo em vista a realização de todas as etapas da atividade experimental que constituem o processo de aprendizagem, o aluno deveria ser capaz de apresentar as conclusões dos experimentos com clareza e coesão. Porém, os dados da pesquisa são contraditórios à essa afirmação.

Na Q14, referente à facilidade de inserir os conceitos teóricos nas discussões, a maioria dos alunos das turmas apresentou dificuldade, tendo marcado a opção “às vezes”. Na turma E, tivemos 44% dos alunos marcaram a opção “sempre” como resposta, indicando total domínio na apresentação dos conceitos em cada experimento. Observamos também que houve considerável porcentagem de alunos que marcou a opção “nunca” como resposta, 19% dos alunos da turma B, 21% da turma C, 25% da turma E e 7% da turma F, indicando falha no processo de aprendizagem das atividades experimentais, uma vez que a discussão faz parte da interligação da prática com a teoria.

Na Q15, questão referente à clareza sob a forma de apresentar as conclusões nos relatórios, observamos que grande maioria dos alunos em cada turma marcou a opção “às vezes” como resposta, indicando domínio parcial ou até falta de compreensão na elaboração das conclusões, tivemos 80% dos alunos da turma A, 50% da turma C, 67% dos da turma D, 69% da turma E e 93% da turma F. Entretanto, na turma B tivemos 19% dos alunos marcaram a opção “às vezes” e 69% dos alunos marcaram a opção “sempre” como resposta, o que pode indicar que os alunos desta turma possuem uma maior clareza sobre a forma de apresentação das conclusões, fato que não concorda com o levantamento estatístico das respostas da Q14, relacionada à facilidade de inserir os conceitos teóricos, indicado pela porcentagem de 31% dos alunos dessa turma. Percebemos uma incoerência e podemos supor que os alunos não incluem em suas conclusões os conceitos teóricos ou não compreenderam a forma adequada de apresentar considerações finais.

Na Q16, que pergunta se o aluno sabe o que o professor espera no relatório, observamos que muitos não sabem ao certo o que é desejável. Dentre eles, 13% são alunos da

turma A, 50% da turma B, 64% da turma C, 13% da turma E e 7% da turma F os quais escolheram a opção “nunca” como resposta. Entretanto, na turma D, 67% dos alunos indicaram parcial compreensão do que o professor avalia nos relatórios, pois marcando a opção “às vezes”. Esta foi a única turma que nenhum aluno escolheu a opção “nunca”, podendo ser isto um indicativo que a professora esclarece o que deseja que seja apresentado nos relatórios.

A análise das turmas sobre o que o professor espera que seja abordado no relatório, de forma geral, aponta para a falta de orientação dos docentes. Muitas vezes, os professores consideram que os alunos já saibam ou mesmo que podem se informar com colegas e/ou monitor, esquecendo-se que muitos estudantes nunca sequer entraram em um laboratório. Também se percebe um descontentamento dos alunos no que diz respeito à correção dos instrumentos avaliativos e do longo tempo para devolução deste material corrigido. Mais adiante neste texto, esses aspectos serão discutidos com mais profundidade na análise das questões abertas.

As questões 17 e 18, (Q17 e Q18), são referentes à relação de correção e devolução dos relatórios pelo professor. Observamos que a maioria dos alunos afirmou que a forma como os relatórios são corrigidos não ajudam a melhorar os seguintes, referente à Q17. Isso se justifica pela resposta da Q18, relacionada ao tempo de devolução dos relatórios corrigidos. Na maioria das turmas, exceto na turma F, os alunos afirmaram que o tempo de devolução dos relatórios não é suficiente para garantir um progresso de desenvolvimento dos relatórios posteriores. Tivemos 13% de alunos da turma A, 94% da turma B, 57% da turma C, 22% da turma D e 88% da turma E marcaram a opção “nunca” como resposta. O retorno ou *feedback* para o aluno é um aspecto muito importante no processo de avaliação. Uma vez que o aluno não recebe a atividade avaliativa corrigida não saberá em quais pontos precisa melhorar para a próxima atividade, logo a realização do relatório seguinte não terá nenhuma melhoria. O aluno não tem a confirmação, a tempo, se a forma como discute e interpreta dos resultados dos experimentos em seus relatórios está correta, assim não há um desenvolvimento gradual como se espera em um processo de aprendizado.

Segue abaixo os quadros de 5 a 10, relacionadas às respostas das questões 6 e 7, (Q6 e Q7), do questionário fechado. Inclui partes da elaboração de relatórios, sendo a Q6 relacionada aos itens do relatório que os alunos se sentem mais confortáveis em desenvolver. Já a Q7 reflete sobre as etapas que os alunos sentem mais dificuldade durante a elaboração de um relatório. Como os alunos podiam marcar mais de uma opção, o somatório das respostas é maior do que o número total de alunos por turma.

Quadro 5: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma A.

QUESTÃO 6: TURMA A; Nº DE ALUNOS - 15					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
6	8	7	6	6	0
QUESTÃO 7: TURMA A; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS		CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
3	2	6	8	5	0

Quadro 6: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma B.

QUESTÃO 6: TURMA B; Nº DE ALUNOS - 16					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
5	6	8	7	4	1
QUESTÃO 7: TURMA B; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
2	4	2	3	9	3

Quadro 7: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma C.

QUESTÃO 6: TURMA C; Nº DE ALUNOS - 14					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
0	1	2	3	3	10
QUESTÃO 7: TURMA C; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
2	1	0	1	0	11

Quadro 8: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma D,

QUESTÃO 6: TURMA D; Nº DE ALUNOS - 09					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
4	7	3	2	2	0
QUESTÃO 7: TURMA D; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
3	0	4	6	3	0

Quadro 9: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma E.

QUESTÃO 6: TURMA E; Nº DE ALUNOS - 16					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
11	12	9	6	6	0
QUESTÃO 7: TURMA E; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
1	2	3	10	5	0

Quadro 10: Dados extraídos a partir das respostas às Questões 6 e 7 pela Turma F.

QUESTÃO 6: TURMA F; Nº DE ALUNOS - 14					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
5	7	11	7	4	0
QUESTÃO 7: TURMA F; Nº ALUNOS					
INTRODUÇÃO	PROCEDIMENTOS	RESULTADOS	DISCUSSÕES	CONCLUSÕES	NÃO SE APLICA
2	3	3	4	6	0

Colocamos os dados dos quadros 5 a 10 em percentuais e plotamos nas figuras 1 e 2, a fim de analisar as opiniões dos alunos com relação as partes do relatório consideradas mais confortáveis e/ou mais desconfortáveis durante a confecção. Como os alunos podiam escolher mais de um item, o percentual ultrapassou ao 100%. Para facilitar a compreensão dos gráficos, sistematizamos os dados somando a quantidade de vezes que cada tópico foi escolhido e dividindo-os pelo total de números de alternativas escolhidas por eles. Dessa forma, os dados referentes a cada turma totalizam 100%, o que nos permite analisar a quantidade de alternativas escolhidas pela turma, e não por aluno, que seria incorreto, uma vez que um aluno pode ter escolhido mais de uma opção. Alguns estudantes deixaram em branco a resposta, mas o 'Branco' foi computado como dado para que tivéssemos o total de 100%.

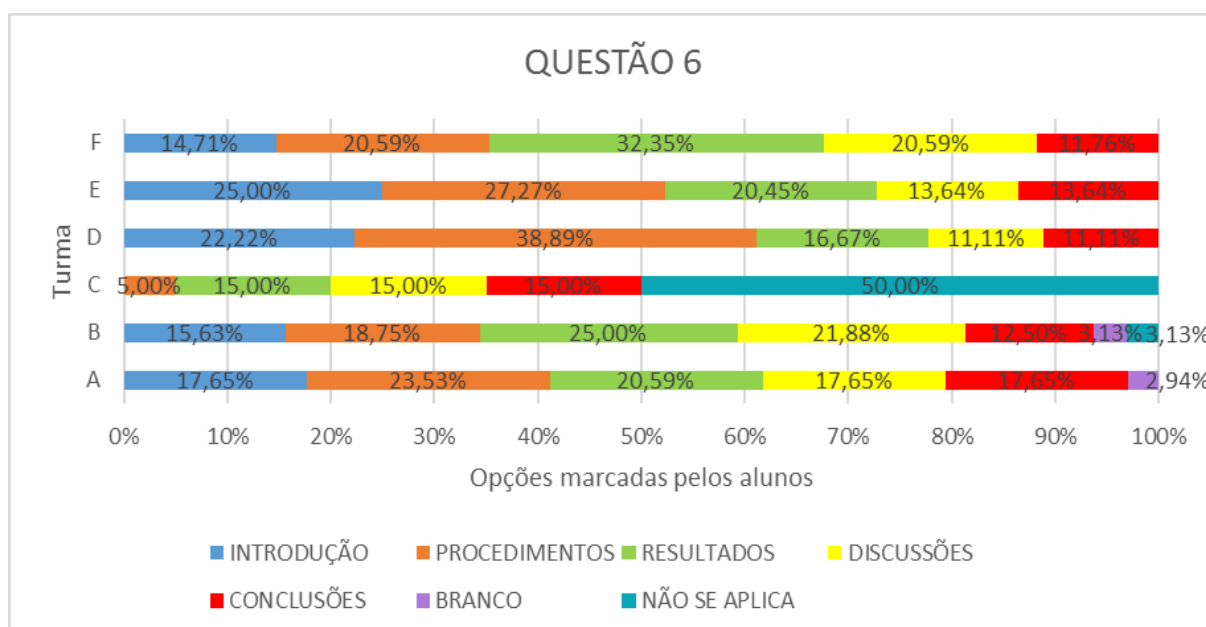


Figura 1: Dados percentuais referentes ao número de alunos que escolheram as partes do relatório que se sentem mais confortáveis em escrever. As turmas são denominadas pelo código de A à F, enquanto que as partes do relatório se subdividem em introdução, procedimentos, resultados, discussões, conclusão ou não se aplica.

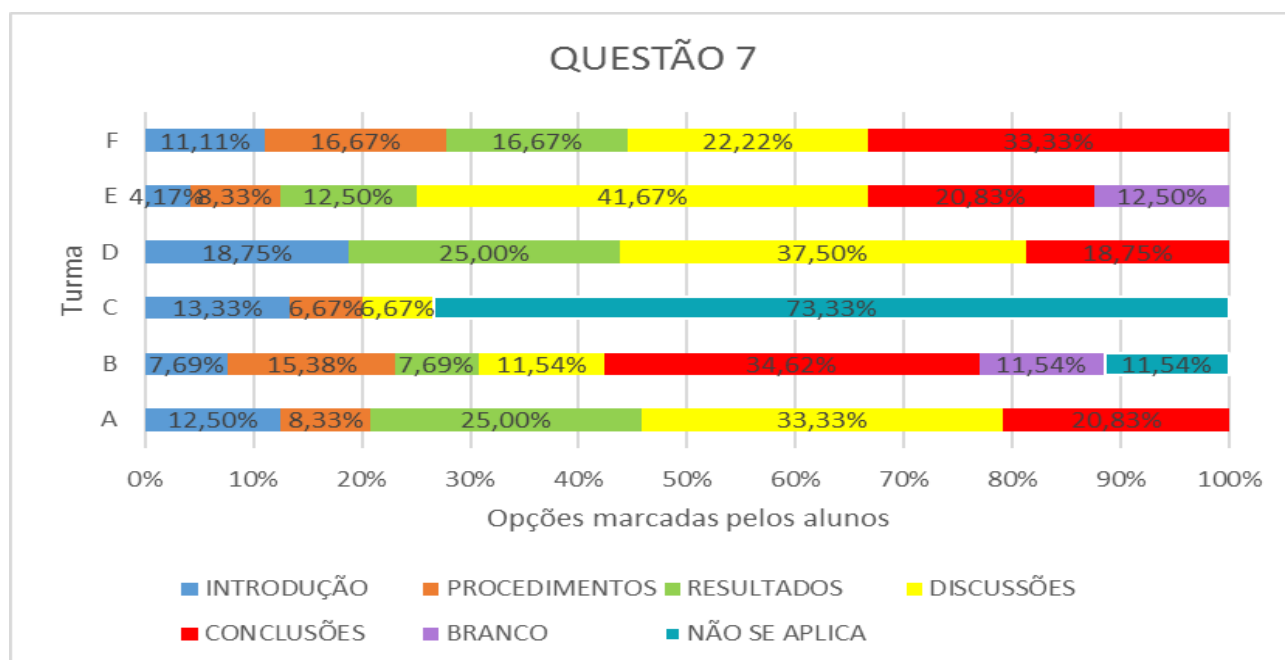


Figura 2: Dados percentuais referentes ao número de alunos que escolheram as partes do relatório que se sentem mais desconfortáveis em escrever. As turmas são denominadas pelo código de A à F, enquanto que as partes do relatório se subdividem em introdução, procedimentos, resultados, discussões, conclusão e não se aplica. Alguns alunos deixaram em branco a resposta.

Pela análise das Figuras 1 e 2, observamos que a facilidade percebida pela maioria dos alunos, com relação às partes de elaboração de um relatório, foram: Introdução, Procedimento e Resultados. As partes consideradas mais difíceis ou desconfortáveis pela maioria dos alunos foram: Resultado, Discussão e Conclusão. Podemos observar também que nas duas figuras a relação de conforto e desconforto em relação à realização dos resultados em um relatório é aparentemente equilibrada entre as opiniões da maioria dos alunos.

Pelas Figuras 1 e 2 chamamos a atenção para os dados da turma C, na qual a grande maioria dos alunos escolheu a alternativa “não se aplica” como parte tanto de conforto quanto de desconforto na realização de relatórios. A explicação é que nessa turma o professor não se utilizou de relatório como forma avaliativa da disciplina. A respectiva turma utilizou, como relatado no Quadro 4, prova teórica e teste/pré-teste como formas de avaliação. A utilização apenas de pré-teste/teste não é capaz de avaliar o percurso seguido pelos alunos nas atividades experimentais. Desta maneira, as atividades experimentais podem resultar apenas como um procedimento mecânico, o “fazer pelo fazer”, sem a devida reflexão de todas as etapas envolvidas na experimentação. Segue abaixo os gráficos de comparação (figuras 3, 4 e 5) entre as turmas de A à F referente a dificuldade/desconforto percebida na elaboração de um relatório, análise das opções marcadas da Questão 7. Restringimos às alternativas de resultado, discussão e conclusão por terem sido as partes em que a maioria dos alunos de

todas as turmas demonstraram dificuldade de apresentar na realização dos relatórios. Essa observação nos indica uma falta de compreensão do experimento como um todo, pois essas etapas, resultado, discussão e conclusão fazem parte da relação teoria-experimento que o aluno deve ser capaz de fazer após a atividade experimental. A elaboração desses itens exige mais do aluno. Analisaremos com profundidade essa dificuldade apresentada pelos alunos, a fim de propor explicações para o fato que interfere no processo de aprendizagem nas aulas de atividade experimentais.

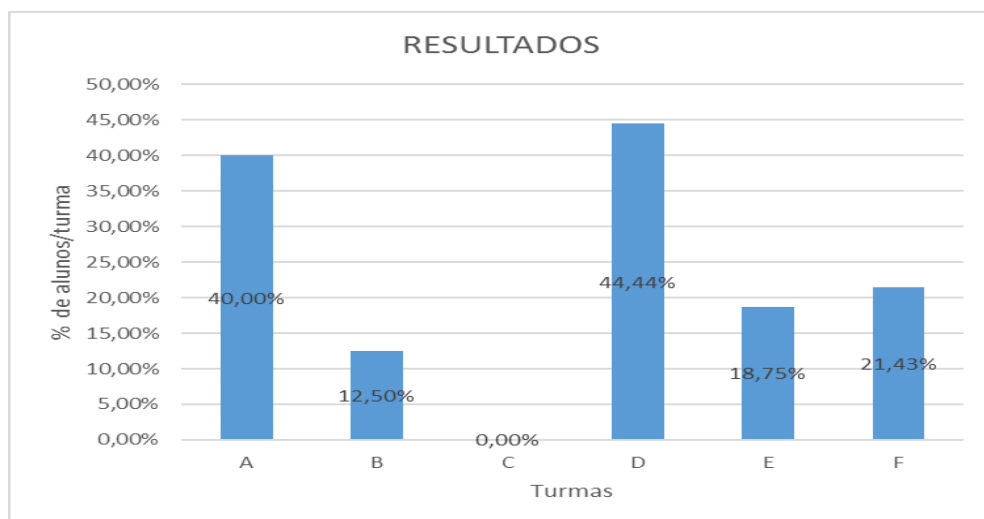


Figura 3: Comparação das turmas em relação aos alunos/turma que opinaram pela alternativa “Resultados”, como sendo a parte na qual se sentem mais desconfortáveis em realizar de um relatório nas aulas-prática.

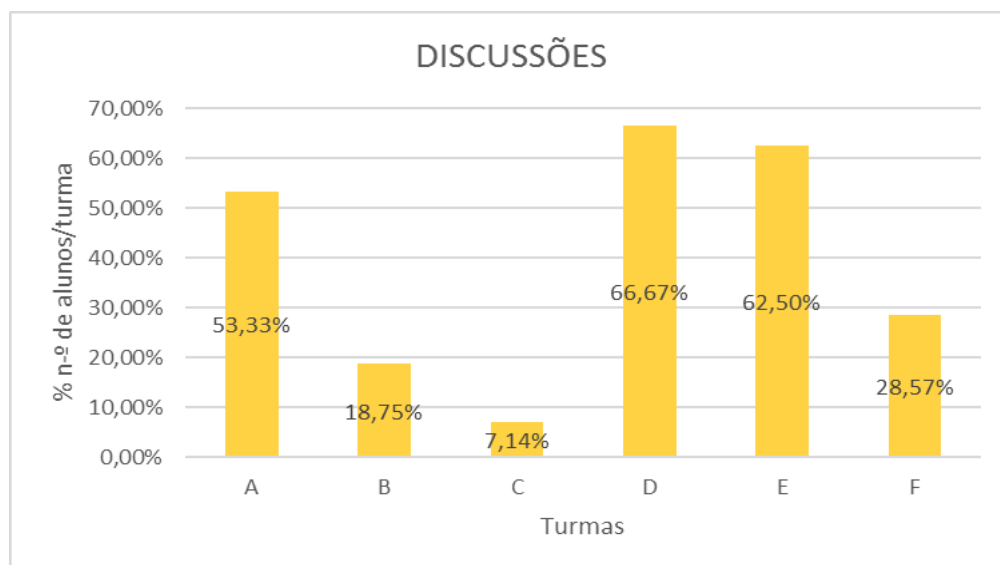


Figura 4: Comparação das turmas em relação aos alunos/turma que opinaram pela alternativa “Discussão”, como sendo a parte na qual se sentem mais desconfortáveis em realizar de um relatório nas aulas-prática.

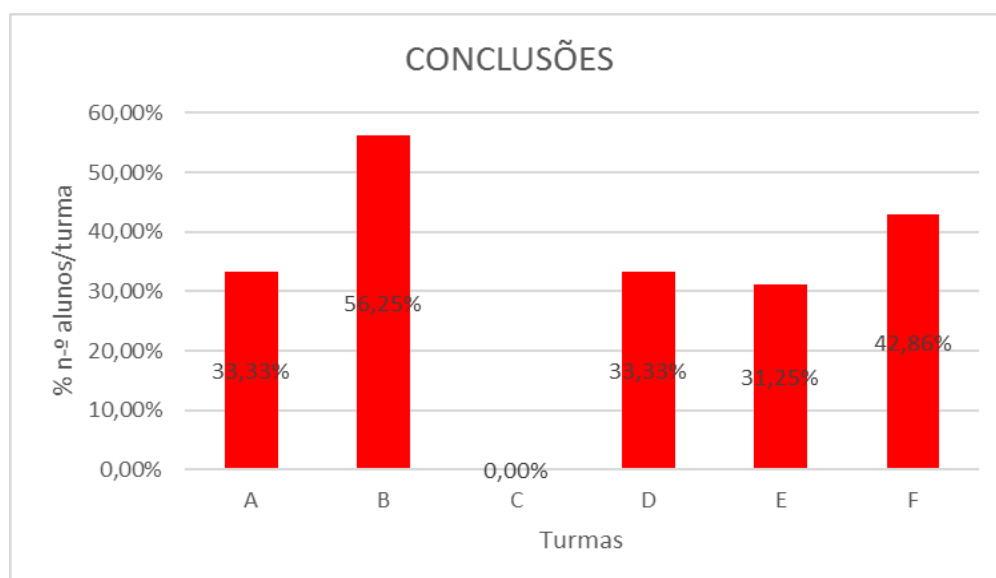


Figura 5: Comparação das turmas em relação aos alunos/turma que opinaram pela alternativa “Conclusão”, como sendo a parte na qual se sentem mais desconfortáveis em realizar de um relatório nas aulas-prática.

Inferese-se que a turma A possui mais dificuldade na realização das discussões, observadas pela porcentagem de 53,33% dos alunos. Apesar da baixa porcentagem de alunos da turma B que sentem dificuldade na elaboração dos resultados e discussões, observamos um valor percentual expressivo de alunos (56,25%) com dificuldade na identificação de possíveis conclusões. A turma B se destaca como aquela em que os estudantes apresentam mais dificuldade neste último quesito.

Podemos inferir a partir dos dados acima que a turma C destacou-se em relação às baixas porcentagens de alunos que sentem dificuldade na realização dos resultados, discussões e conclusões. Isso se justificada pelo fato do professor não ter utilizado o relatório como instrumento avaliativo, logo, a maioria dos alunos marcou a opção “não se aplica”. Percebemos que cinco alunos desta turma (C1, C3, C7, C8 e C13) responderam indevidamente às perguntas 6 e 7 mesmo não tendo feito nenhum relatório na disciplina de LQF.

Os estudantes da turma D se destacaram por sentirem mais dificuldade na realização das discussões, cerca de 66,67% dos alunos. A turma E apresenta percentuais próximos, com 62,50% dos alunos que sentem a mesma dificuldade, o mesmo não pode ser dito para a elaboração dos resultados e conclusões são relativamente baixas. Os alunos da turma F possuem uma dificuldade equilibrada em relação aos resultados e discussões, porém 42,86% deles confirmam a dificuldade na realização das conclusões. Podemos inferir que

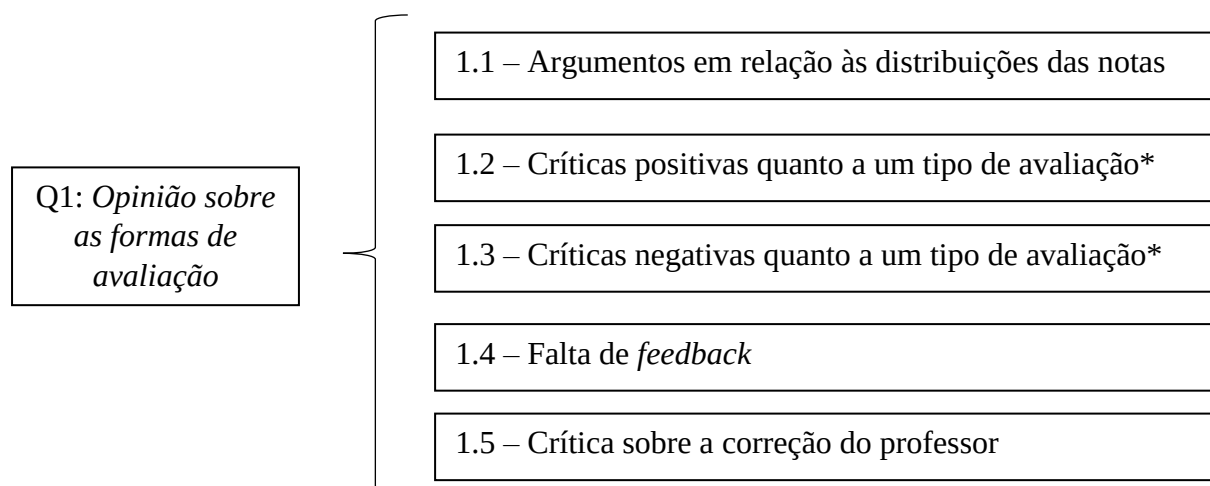
independentes dos cursos há certa dificuldade na realização das discussões e das conclusões dos experimentos, fato observado pelas figuras 4 e 5.

Análise das questões abertas.

As respostas dos alunos em relação às questões abertas de 1 a 4 foram divididas em categorias conforme o que foi questionado, isso é, consideramos o enunciado do questionamento uma categoria *a priori*. As perguntas estão relacionadas à (1) *opinião dos alunos sobre as formas de avaliação*, (2) *às dificuldades a respeito das avaliações dos experimentos na disciplina*, (3) *às críticas e/ou sugestões sobre os relatórios ou outras formas de avaliação* e (4) *à opinião sobre o que se precisa para melhor aprender na disciplina*.

As categorias foram criadas a partir das questões 1, 2, 3 e 4, porém eventualmente, percebemos que elas se repetem nas respostas dos alunos, mesmo não correspondendo à questão inicial. Sabendo disso, destacamos, ao final dos argumentos citados neste trabalho, a respectiva questão em que a resposta do aluno foi respondida, indicado em itálico e sublinhado.

Na primeira pergunta, sobre a opinião do aluno em relação às *formas de avaliação*, dividimos em 5 subcategorias (1.1 até 1.5), são elas:



*1. Relatório; 2. Prova teórica; 3. Diagrama V; 4. Pré-testes; 5. Questionário.

Observamos que 12 alunos das seis turmas teceram ***argumentos em relação as distribuição das notas*** - subcategoria **1.1**. Dentre eles, podemos perceber argumentos positivos e negativos dependendo da turma. Isso se justifica, pois, cada professor estabelece

uma distribuição de notas dentre seus critérios de avaliação. Destacamos dois argumentos mais representativos dos alunos B12 e D1.

B12: As notas avaliativas no LFQ são satisfatórias, onde 80% da nota é relatório e 40% prova teórica, é justo, visto que é uma atividade laboratorial.

D1: Na minha opinião, os relatórios deveriam valer uma maior porcentagem, porque dá mais trabalho do que a prova.

Dentro da subcategoria **1.2**, obtemos o maior número de alunos que argumentaram com ***críticas positivas em relação aos tipos de avaliação***, 73 alunos das seis turmas. Entretanto, obtemos uma quantidade menor de ***críticas negativas em relação as avaliações*** - subcategoria **1.3**, isto é, 16 alunos das seis turmas. Isso nos indica que não é unânime a opinião dos alunos com relação às formas de avaliação, mesmo porque não possuímos um sistema semelhante de instrumentos avaliativos para todas as turmas. Destacamos os argumentos dos alunos A4, A9, B8, C2 e C5, D6, E10 e F12:

A4: Acredito que o relatório em V ajudou mais que o relatório normal. O relatório em V é mais sistematizado e organizado. Respondido na questão 3.

A9: Gostei muito da transição para o diagrama e relatório V. Respondido na questão 3.

B8: É uma boa forma de avaliação, pois equilibra o conhecimento prático adquirido nos experimentos com o conhecimento teórico.

C2: Ineficazes. A parte dos testes dos experimentos acho muito boa, nas provas, nem sempre nos faz esclarecer o que realmente ocorreu no experimento.

C5: Acredito que aos testes são bons para resultados, não acredito que seja a melhor forma, creio que um relatório falado ou escrito no final do procedimento seria melhor.

D6: Eu acho uma forma muito útil, pois a forma em que fazemos o relatório e os questionários das apostilas ajudam e a professora, em meu ver é uma professora muito boa para ensinar e abordar em suas provas.

E10: Acho muito pouco. Eu tive apenas três relatórios em grupo, que facilita para alguns alunos saíam sem se comprometer tanto com o relatório. Não temos testes após os experimentos[...]

F12: É interessante a parte do teste posterior ao experimento, pois ajuda a melhor compreensão e, além disso, ajuda a estudar para a prova. O relatório é muito bom, pois te ajuda a entender melhor o que foi feito na bancada. Sobre a prova é interessante para avaliar os conhecimentos sobre o experimento.

Observamos, principalmente, pelos argumentos dos alunos da turma C, que apesar de acharem “bons” a utilização de testes como avaliação, alguns sugerem a realização de relatórios, ou até criticam a falta de outras avaliações que “se relacionem mais com a atividade prática”. Isto se dá pelo fato de que esta turma, em específico, não utilizou o

instrumento avaliativo de relatório. Segundo Lock e Davies⁶, 1987; Tamir, 1990; Busaidi, Allsop e Lock⁷, 1992, citado por LEITE, 2000, à primeira vista poderíamos pensar que um teste escrito também serve para avaliar alguns conhecimentos relacionados a capacidade de investigação, mas existem evidências de que mesmo que o aluno, em um teste escrito, seja capaz de realizar observações, ler escalas ou descrever técnicas, isso não garante que ele seja capaz de as usar no laboratório.

Segundo Tamir, 1990, citado por LEITE, 2000, nenhuma técnica ou instrumento de coleta de informações é, por si só, suficiente para avaliar adequadamente a diversidade de aprendizagens que podem estar associadas às atividades laboratoriais. Um conjunto dos instrumentos avaliativos não só possibilitará uma “nota”, avaliação, mais justa, como promoverá o envolvimento dos alunos nas atividades experimentais e fornecerá ao professor informações para melhoria do processo de ensino.

Já relativo a subcategoria **1.4**, denominada de *falta de feedback* dos professores com relação às correções de avaliações, observamos um grande número de alunos, nas turmas, que manifestaram certa insatisfação. Foram 22 alunos no total, que teceram argumentos insatisfatórios em todas as perguntas realizadas. Desses 22, destacamos os argumentos proferidos pelos alunos identificados como B1, B7, B10, B12, B13, B14 e E15

B1: Não recebemos a correção de nenhum relatório até a realização da última prova. Respondido na questão 3.

B7: Acredito que seria válida devolver os relatórios antes de pedir o próximo, ajudaria bastante a identificar problemas relacionados à compreensão dos experimentos. Respondido na questão 3.

B10: [...], entretanto o tempo de entrega dos relatórios, e a falta, por vezes de especificações de alguns erros, dificulta uma possível melhoria para o próximo relatório.

B12: A maior dificuldade foi a negligência do professor em relação aos relatórios entregues à ele que não tivemos, ou seja, não tinha como saber nosso desempenho. Respondido na questão 2.

B13: Se os relatórios fossem entregados corrigidos, teríamos uma espécie de base para melhoria dos demais. Respondido na questão 2.

B14: No caso da entrega de relatórios não sei exatamente o que o professor espera deles. Não temos retorno para fazer melhor no próximo. Respondido na questão 3.

E15: Poderiam ser entregues de volta corrigidos mais rápido, para utilizarmos nos estudos para as provas [...]. Respondido na questão 3.

⁶ LOCK, R.; DAVIES, V. Assessing practical work in biology using the OCEA scheme. Journal of Biological Education, n. 21, v. 4, p. 275-280. 1987.

⁷ BUSAIDI, R., ALLSOP, R.; LOCK, R. Assessment of science practical skills in Omani 12th grade students. International Journal of Science Education, n. 14, v. 3, p. 319-330, 1992.

Na subcategoria **1.5** obtemos 4 alunos no total que criticaram sobre a ***correção das avaliações pelos professores***. Destacamos três falas significantes entre os alunos A11, F6, F4

A11: Ninguém tirou nota máxima em nenhum dos relatórios em V, algo errado na explicação ou na correção. Respondido na questão 3.

F4: Algumas vezes não consigo entender o que errei. [...]. Respondido na questão 2.

F6: A princípio a avaliação é boa, nem muito rígida, porém nem muito displicente. Apesar de algumas vezes faltar rigidez na avaliação dos relatórios no que diz respeito ao modo de fazer.

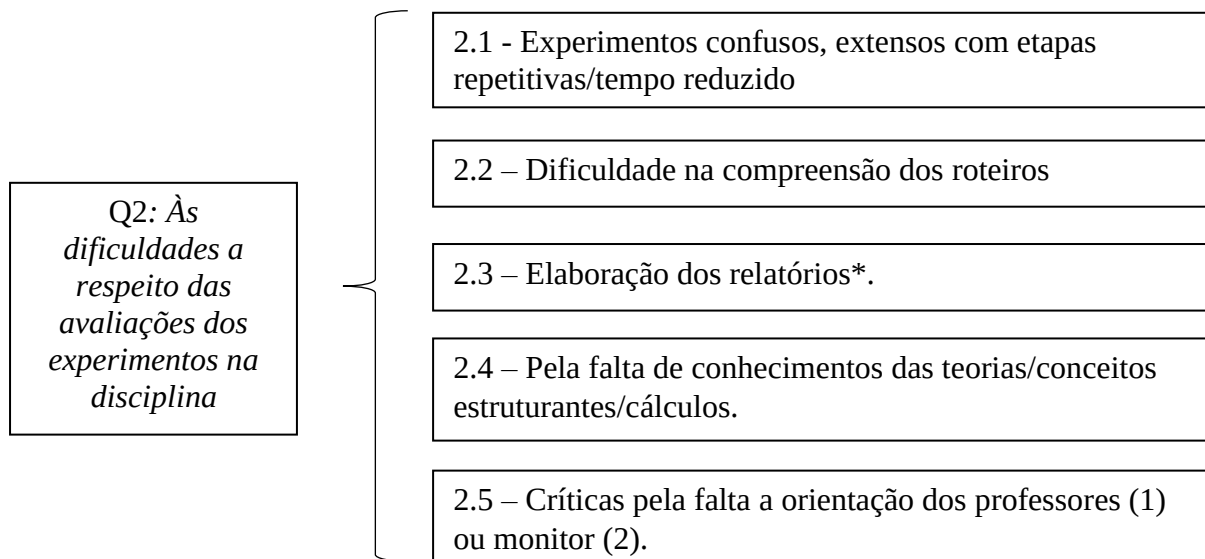
Apesar das subcategorias terem sido criadas a partir da questão 1, observamos que algumas respostas dadas relativas a certas subcategorias se repetem nas respostas dos alunos em outras questões. A categoria 1.1 se repete sete vezes nas perguntas (2) e (3), a categoria 1.2, catorze vezes nas perguntas (3) e (4), a categoria 1.3, cinco vezes na pergunta (3), a categoria 1.4, quinze vezes nas perguntas (2), (3) e (4) e a categoria 1.5 se repete duas vezes nas perguntas (2) e (3).

Destacamos a subcategoria 1.4, *referente ao feedback*, e observamos que aparece mais de duas vezes em todas as questões, principalmente nos argumentos dos alunos da turma B. É uma questão para ser analisada, pois o *feedback* é de extrema importância para o aprendizado do aluno. Pesquisas mostram que quando o aluno obtém *feedback* “imediato”, ele tem a oportunidade de revisar os problemas e aprender com os erros, estabelecendo relações entre a teoria e as atividades experimentais. O aluno desenvolve confiança em relação ao assunto estudado. Percepções de estudantes, em relação ao aprendizado, mostram que ao receberem o *feedback* podem compreender se o seu entendimento em relação às questões envolvidas está correto, e de que maneira podem melhorar seu desempenho, identificando pontos forte e pontos fracos em seus estudos. Essas pesquisas mostram que muitos alunos estão interessados em aprender e valorizam a função do *feedback* no processo de aprendizagem (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST; MOCERINO, 2007).

A partir da análise das questões fechadas Q17 e Q18, observamos que, na maioria das turmas, os alunos afirmam que o tempo de devolução das atividades avaliativas não é suficiente para garantir uma melhora na realização das próximas avaliações, em virtude do tempo de devolução destas corrigidas, destacamos também a análise estatística de 94% da turma B e 88% da turma E, que afirmaram insatisfação quanto ao *feedback* das avaliações corrigidas. Este fato fica mais evidente na análise das questões abertas, da categoria 1.4, em que 22 argumentos dos alunos de todas as turmas foram referentes à falta de *feedback* dos professores. Essas respostas surgiram em todas as questões abertas, de 1 a 4, distribuídas pelas

turmas, observamos que a turma B apresentou a maior quantitativo de críticas em relação ao *feedback* dos professores.

Na segunda pergunta, referente às *dificuldades a respeito das avaliações dos experimentos na disciplina*, dividimos em cinco subcategorias (2.1 até 2.5), a saber:



*Tradicional (1); Diagrama V (2); e Provas (3).

Observamos que somente 7 alunos das seis turmas teceram argumentos sobre o fato dos ***experimentos serem confusos, extensos, com etapas repetitivas e tempo reduzido***, subcategoria **2.1**. Destacamos os argumentos dos alunos A4, B10, E6 e E10:

A4: A dificuldade talvez possa ocorrer quando são vários experimentos em uma parte e possível demora.

B10: Por vezes, a dificuldade sentida, relaciona-se ao objetivo de alguns procedimentos no experimento e o processo teórico envolvido [...].

E6: O tempo é pequeno para a realização dos experimentos. Temos 4 horas para realizar, mas a professora parece que tem pressa de ir embora e fazemos os experimentos em menos de 2 horas. Assim pulando várias etapas do experimento, as vezes nem todos os alunos conseguem terminar, mesmo tendo tempo.

E10: Maior autonomia. É tudo muito mecânico, muitas vezes alunos fazem sem pensar o que estão fazendo. Respondido na questão 4.

Na subcategoria **2.2 - dificuldade da compreensão dos roteiros**, 7 alunos argumentaram essa dificuldade. Sobre essa subcategoria, destacamos as respostas dos alunos A6, B6, E11 e E9:

A6: Às vezes não sei exatamente como fazer os procedimentos. Respondido na questão 3.

B6: A apostila de LFQ muitas vezes é confusa e apresenta alguns erros.

E9: O auxílio na hora de descarte no lugar certo e quando tenho que utilizar equipamentos que não sei como funcionam. [...]

E11: A parte experimental e as conclusões são as mais difíceis, pois como é minha primeira vez no laboratório, eu tenho que “me virar” para saber como funciona e qual é o próximo passo no experimento.

A maior parte do trabalho realizado nas atividades experimentais atualmente é apoiado por roteiros/experimentos de tipo receita, que, ou incluem o resultado ou conduzem, inevitavelmente a ele (LEITE, 2000). Essa autora ainda ressalta que o resultado a ser observado dependerá dos aparelhos e dos reagentes funcionarem como previsto. Os alunos preocupam-se em obter o resultado correto ou aquele esperado pelo professor, isso porque eles não querem ser penalizados (HODSON, 1992). O certo seria os estudantes estarem imbuídos do desejo de compreender o que estão fazendo e porque estão fazendo. Estas são algumas das consequências da importância atribuída à obtenção do resultado esperado, tipo como única resposta certa, menosprezando o processo que conduz a este resultado, contribuindo para imagem inadequada da atividade experimental científica. Ao invés de desenvolverem argumentos explicativos das etapas dos experimentos, sejam elas o que era esperado, ou o que “deu errado” no experimento, os alunos somente se preocupam em encontrar a resposta correta, que reflete na sua nota na disciplina. Pode-se dizer que isso também é um reflexo de como se ensina Ciências, como se o conhecimento científico fosse construído sempre a partir de acertos.

Em relação à subcategoria 2.3, sobre a dificuldade ***na elaboração dos relatórios, sendo estes o tradicional (1), o diagrama V (2) e as provas (3)***, observamos que 24 alunos teceram argumentos. Destacamos as falas mais significativas dos alunos A10, A14, C1, C2, D6, E1, F1, F5, F7 e F10:

A10: Nem sempre é claro como deve ser feito um relatório de um experimento.

A14: Há dificuldade para a realização dos relatórios (2). E na coleta de dados (para colocar no V).

C1: A única dificuldade que sinto é no conteúdo das provas (3) que são referentes aos experimentos. Acho que poderia ser um pouco mais clara, até que ponto do conteúdo vai ser pedido na prova. Estudar tudo para não cair a metade é ruim.

C2: [...] relatórios esperados com o que deveria acontecer e não com que realmente aconteceu (70% dos experimentos o aluno sozinho não capaz de observar nada) [...]. Respondido na questão 3.

D6: A dificuldade as vezes é mais na parte de fazer os resultados e discussões na hora do relatório (1) [...]

E1: Apenas em expressar dados em tabelas e gráficos em relatórios (1).

F1: Os relatórios (1) são de difícil execução, pois a apostila nem sempre expõe o objetivo dos resultados.

F5: Dependendo do experimento, como organizar os resultados no relatório (1).

F7: No relatório (1) ainda é complicado saber se colocou o suficiente ou deveria acrescentar algo.

F10: Minha maior dificuldade é durante o relatório (1) na parte de resultados e discussões. Há uma certa dificuldade em discorrer sobre os resultados do experimento e responder as questões

Podemos ressaltar que foram 24 argumentos no total em relação à subcategoria 2.3 - *referente à elaboração dos relatórios*, dentre as respostas observamos que os alunos não sabem exatamente o que o professor espera que tenha nos relatórios e não sabem estruturar um relatório, principalmente na organização dos resultados, discussões e conclusões. Como já analisado anteriormente, grande maioria dos alunos apresentou dificuldade ou domínio parcial referente à clareza sob a forma de apresentar as conclusões nos relatórios, evidente na análise porcentual da Q 15, tivemos 80% dos alunos da turma A, 50% da turma C, 67% dos da turma D, 69% da turma E e 93% da turma F. Pela análise da Q 16, muitos não sabem ao certo o que é necessário apresentar no relatório.

Em relação à subcategoria **2.4 - falta de conhecimentos das teorias/conceitos estruturantes/cálculo/experiência em laboratório**, observamos que 16 alunos teceram argumentos. Foram destacadas as falas dos alunos A2, B16, B15, C2, C14, F8, F12:

A2: Conteúdos que só estudaremos no 2º semestre sendo cobrados.

B15: Detalhes e motivos bem aprofundados do porquê daquilo.

B16: Em muitos dos experimentos a parte teórica não foi apresentada de forma clara, dificultando a prática, os experimentos e a realização do relatório.

C2: Os professores partem do princípio que você sabe a parte teórica, o que as vezes não acontece, pois são cronogramas diferentes [...].

C14: Teórica. Relacionar a teoria com a prática experimental.

F8: A maior dificuldade que eu sinto é com relação com a minha falta de base no ensino médio. Existem muitas matérias cobradas em LQF que são simples, que eu deveria ter aprendido, mas não aprendi.

F12: A minha principal dificuldade é a questão de experiência, porque foram poucas as vezes que fiz prática no laboratório da escola.

Comparando a análise da questão fechada Q14, referente à facilidade de inserir os conceitos teóricos nas discussões, com a subcategoria 2.4, *referente à falta de conhecimento das teorias conceitos estruturantes / cálculos*, observamos, pela análise estatística, que a

maioria dos alunos das turmas apresentou dificuldade, e obtivemos 16 argumentos em suas respostas que demonstram grande dificuldade de conciliar a prática com a teoria, incluindo falta de compreensão do objetivo do experimento.

Em relação à subcategoria 2.5 - ***crítica pela falta de orientação do professor (1) ou monitor (2)***, observamos que 14 alunos teceram argumentos. Destacamos as falas dos alunos B6, C9, E6, E9⁸, E9⁹, E11, F9:

B6: Ter um acompanhamento melhor do professor de laboratório em relação aos relatórios. *Respondido na questão 4.*

C9: Meu professor e auxiliares de laboratório não pareciam muito cientes dos procedimentos. Acho que eles deveriam vir melhor preparados e explicar os resultados que obtemos com base na teoria. Muitas das perguntas na parte final da apostila não foram respondidos por eles. *Respondido na questão 4.*

E6: O tempo é pequeno para a realização dos experimentos. [...], mas a professora parece que tem pressa de ir embora e[...].

E9: Uma maior presença da professora nos grupos e de mostra sempre uma maior clareza quando explica o que está solicitando nos relatórios. *Respondido na questão 2.*

E9: [...]. A professora parece distante nesses momentos. *Respondido na questão 4.*

E11: Acho que as aulas devem ser levadas mais a sério e serem explicadas passo a passo durante todo o processo, com pausas e acompanhamento de perto, pelo professor e/ou monitor. *Respondido na questão 3.*

F9: Que antes de cada experimento os professores explicassem o conteúdo de uma forma mais clara e menos direta. *Respondido na questão 4.*

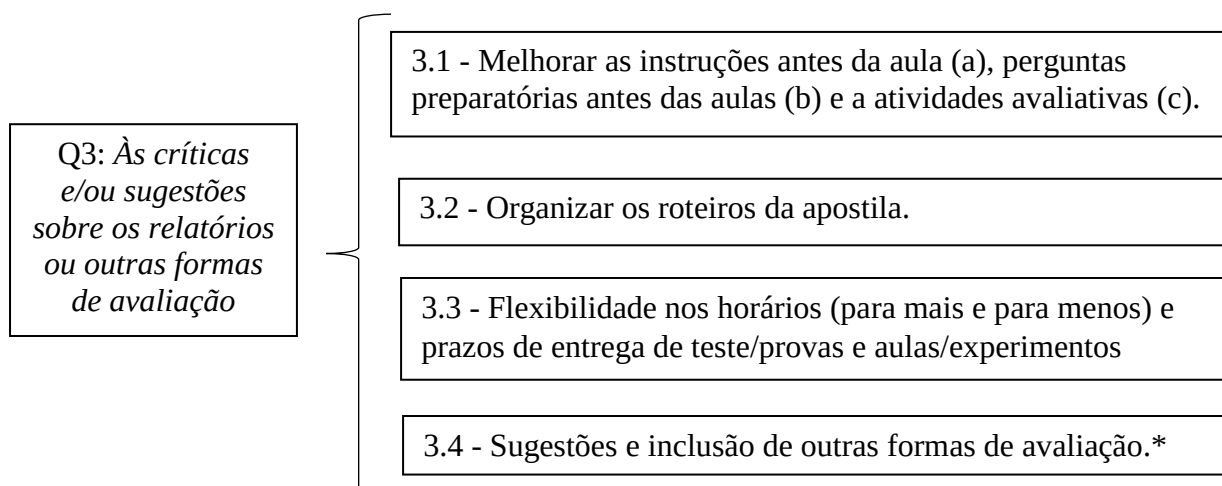
Analisando as respostas fechadas das questões Q11, Q12 e Q13, referente à apresentação dos dados em tabelas e gráficos, observamos uma considerável dificuldade nesse processo. Essa dificuldade pode estar relacionada ao fato dos alunos não possuírem orientação adequada de como apresentar e interpretar os dados experimentais, como organizá-los em tabelas ou quadros ou mesmo como construir gráficos para, posteriormente, interpretar e chegarem as considerações finais. Essa hipótese fica mais evidente ao analisarmos as questões abertas, na qual obtivemos 14 argumentos dos alunos em relação à subcategoria 2.5, críticas pela falta a orientação do professor (1) ou monitor (2). Também não podemos esquecer que muitos desses alunos nunca fizeram atividades laboratoriais anteriormente, o que ressalta ainda mais a necessidade de orientação, principalmente, no primeiro semestre. Estudos mostram que o contexto de prática no ensino de Química é significativamente

⁸ Argumento do aluno E9 respondido na questão 2.

⁹ Argumento do aluno E9 respondido na questão 4.

influenciado pelas orientações que os alunos recebem de seus orientadores (KEMPA; WARD, 1975).

Na terceira pergunta, referente às *críticas e/ou sugestões sobre o relatório ou outras formas de avaliação em LQF*, dividimos em quatro subcategorias (3.1 até 3.4), são elas:



*Tradicional (1); Diagrama V (2); e Provas (3).

Em relação à subcategoria **3.1**, referente às sugestões para ***melhorar as instruções (a), perguntas preparatórias (b) e atividades avaliativas antes das aulas (c)***, observamos que 18 alunos teceram argumentos a respeito. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos B4, C2, C9, D2, E15, F2, F8:

B4: Os relatórios poderiam exigir menores processos, muito mecânicos e poucos úteis. Como a descrição detalhada do procedimento experimental.

C2: [...] Provas (c) condizentes com o que deveria acontecer no experimento, mas como alunos de início de curso, em alguns casos você não sabe o que deveria acontecer.

C9: [...]. Talvez ele devesse ser condensado, retirando a introdução, por exemplo, o que o tornaria mais dinâmica e mais fácil de ser adotado. [...].

D2: [...] Aulas de exposição precedidas ao experimento seriam muito úteis à compreensão. Respondido na questão 4.

E15: [...], mas poderíamos ter mais questionários (b) para melhorar o entendimento das aulas e para nos prepararmos para a prova (c). Respondido na questão 1.

F2: Maior foco na introdução (a; b), para criar uma base teórica sobre o assunto e mais perguntas, mais sucintas nos resultados e discussões.

F6: Melhorar o sistema de correção dos relatórios.

Podemos inferir pelas falas dos alunos, que eles desejam relatórios mais objetivos e alegam que os atuais são muito extensos e mecânicos em relação à algumas partes. A introdução é uma das etapas do relatório que, muitas vezes, se torna desnecessária, pois o aluno, normalmente, apenas cópia indevidamente de outras fontes, transcrevendo-as no relatório de forma automática. Desta maneira, o aluno não se preocupa em entender o processo como um todo, entender o porquê dos fenômenos envolvidos nos experimentos. Muitas vezes, o trabalho laboratorial é criticado por não ser relevante para o curso, se tornando uma tarefa de “receita” em que os alunos simplesmente cumprem instruções sem compreensão de o que estão fazendo, seguido de fatores de segurança, custo e tempo, a importância das atividades experimentais em química tem sido contestada (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST; MOCERINO, 2007). Dentre os argumentos, percebemos que é necessário incluir questões preparatórias/questionários, para desenvolver o processo de investigação, capacidade de síntese dos experimentos, integração dos conceitos teóricos envolvidos, técnicas e métodos utilizados nos procedimentos.

Em relação à subcategoria **3.2**, a respeito da ***organização dos roteiros da apostila***, obtemos 5 alunos que argumentaram a respeito dos roteiros. Dentre estes, destacamos as respostas dos alunos C1, E4, F1:

C1: Sugestão: Arrumar as ordens dos experimentos na apostila, assim o conteúdo dos experimentos que são semelhantes e ajuda na prova.

E4: A apostila precisa ser aprimorada para um melhor e o roteiro de experimento deveria ser alinhado às aulas de Fundamentos de Química. Respondido na questão 4.

F1: A apostila deveria expor melhor o objetivo do experimento.

Em relação à subcategoria **3.3 - *flexibilidade nos horários e prazos de entrega de teste/provas e aulas/experimentos***, obtemos 4 alunos que sugeriram mudanças nesse requisito. Observa-se que há pouca tolerância em relação à entrega dos relatórios, ou em relação aos testes realizados antes dos experimentos. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos: E6, F4, F14:

E6: O tempo que acaba sendo encurtado, sair, poderia ser melhor aproveitado. E as provas no final da aula sobre o experimento ali realizado, pois o conteúdo ainda está fresco na nossa cabeça. Respondido na questão 4.

F4: [...]. Minha crítica seria no caso, o horário de início das avaliações (teste em especial), pois caso ocorra algum imprevisto e você se atrase, não poderá mais realizar os testes que não tem reposição.

F14: Na questão dos testes que são aplicados sempre nos 10 primeiros minutos da aula, sem possibilidade de fazer depois, deveria ser feito no final da aula, pois em casos de atrasos, ocorre a impossibilidade de ser feito depois e perda da nota.

Na subcategoria 3.4, relacionada com *sugestões e inclusão de outras formas de avaliação*, obtemos um número expressivo de 33 alunos que teceram argumentos. Observamos que a maioria dos alunos sugere uma prova prática nessa disciplina. Segundo Hodson (1994), citado por LEITE (2000), as atividades experimentais têm a potencialidade de permitir atingir objetivos como a aprendizagem de competências e técnicas laboratoriais, compreensão dos procedimentos, manipulação dos materiais/equipamentos, capacidade de investigação e metodologia científica. Estas são importantes no processo de aprendizagem no ensino de Ciências. Dentre as respostas, destacamos os argumentos dos alunos A5, A14, C5, E9, E14, F11:

A5: Avaliar a prática final com algum experimento e algum tipo de prova substitutiva.

A14: O relatório deveria ser feito somente em forma de relatório V.

C5: [...] creio que um relatório falado ou escrito no final do procedimento seria melhor. Respondido na questão 1.

E9: Provas práticas e buscar trazer coisas do dia a dia que envolvam o experimento da semana [...].

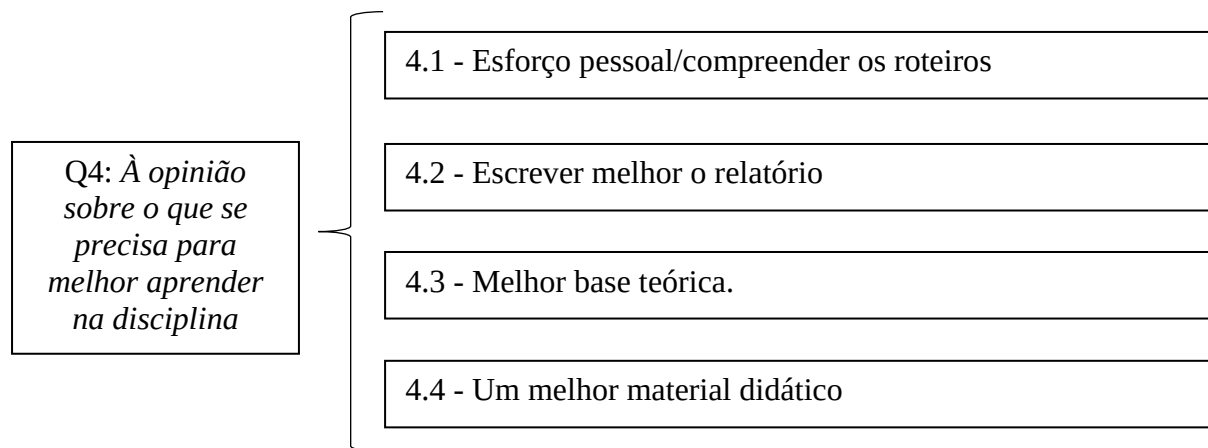
E14: Eu acho que poderiam ter outros métodos de avaliação além da prova teórica, como prova prática, pois assim é mais visível se você entendeu realmente o que ocorreu. Ou uma prova teórica junto com uma prova prática, para entender melhor a teoria. Ou somente relatórios bem explicados das aulas práticas. Respondido na questão 1.

F11: Uma sugestão seria a realização dos testes logo após os experimentos, e uma melhor coordenação entre as aulas práticas (experimentais e teóricas).

Chamou-nos atenção o argumento do aluno A14, comentando sobre a utilização do relatório na forma de V de *Gowin*. Essa turma, em particular, foi a única que utilizou esse instrumento avaliativo. O V de *Gowin* consiste em um diagrama em forma de V que inclui todos os elementos fundamentais que aparecem no relatório tradicional, porém representados de uma forma mais sintética, tudo deve ser feito em uma única página. Os alunos devem reorganizar e sintetizar as informações, que obtém ao longo do experimento, de forma a desenvolver a integração dos aspectos conceituais e metodológicos associados à atividade experimental (LEITE, 2000). Segundo Novak e *Gowin* (1996) citado pela autora, este diagrama em forma de V integra um lado conceitual, incluindo os conceitos, os princípios e a teoria, que servem de suporte para um lado metodológico, que inclui o registro dos dados, as

transformações realizadas a esses dados e as conclusões retiradas da análise. Desde o início, procura-se responder a uma pergunta central que orienta todo o trabalho.

Na quarta questão, referente à *opinião dos alunos sobre o que seria necessário melhorar para o aprendizado na disciplina de LQF*, dividimos em quatro subcategorias (4.1 até 4.4) sendo estas:



Em relação à subcategoria **4.1 - esforço pessoal/compreensão dos roteiros**, obtemos 25 alunos que teceram argumentos. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos A1, C11, D9, E14, F1, F8, F13:

A1: Entender mais o que se pede na apostila.

C11: Pessoalmente, preciso ter um entendimento da parte teórica com a prática.

D9: Aprender a estudar os conteúdos teóricos da disciplina.

E14: Ter mais disciplina para estudar o experimento antes da aula de maneira correta.

F1: Entender o que deveria ser esperado com o experimento para ao realiza-lo saber analisar melhor os dados coletados.

F8: Estudar as coisas que eu não aprendi no Ensino Médio.

F13: Estudar mais as disciplinas que dão suporte ao LQF e compreende-las.

Em relação à subcategoria **4.2, referente à melhora na forma de escrever os relatórios**, obtemos 5 alunos que teceram argumentos. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos D1, E2, D8:

D1: Aprender a fazer uma boa conclusão, resultados e discussões.

D8: Compreender o que se espera no relatório.

E2: Abordar melhor e de outros ângulos um experimento.

Em relação à subcategoria **4.3**, referente à **melhora na base teórica**, observamos 10 alunos que teceram argumentos. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos A8, B16, C12:

A8: Compreender os conceitos básicos que envolvem o procedimento a ser realizado.

B16: Uma melhor aplicação dos conhecimentos teóricos por meio das práticas feitas.

C12: Aprender a matéria teórica, porque nem sempre a disciplina teórica acompanha o laboratório.

Observamos pelas respostas dos alunos nas subcategorias 4.1 e 4.3 que os alunos têm muita dificuldade na compreensão dos conceitos envolvidos nos experimentos que são realizados. Afirmando que necessitam uma dedicação maior nos estudos em relação à parte teórica. Importante ressaltar que, mesmo sendo uma disciplina experimental, é necessária uma explicação teórica, por parte do professor, afim de orientar os alunos.

Muitas vezes, um experimento pode envolver mais de um assunto conceitual, no qual o aluno precise estudar para compreender todas as etapas realizadas, e cabe ao professor orientar a respeito dos fenômenos envolvidos. Assim como mencionado por alguns alunos, os experimentos desta disciplina poderiam ser sincronizados com o conteúdo teórico da disciplina de Fundamentos de Química ou Química Geral, de forma que os princípios conceituais dos experimentos sejam melhor compreendidos na realização das práticas. Podemos inferir também que alguns alunos não tiveram aulas de laboratório no Ensino Médio, sendo assim, não possuem nenhuma experiência em laboratório, alguns deles não tiveram um bom ensino básico, refletindo, então, no seu desempenho nas disciplinas de graduação. Esses fatos justificam o grande número de alunos que possuem dificuldade na compreensão de conceitos envolvidos nos experimentos.

A atitude dos alunos, em relação ao curso de Química, está relacionada com a teoria estudada nas atividades experimentais e, quando as regras apresentadas em laboratório são claramente descritas, entretanto essas regras podem limitar a capacidade do aluno, restringindo a experiência laboratorial às instruções das apostilas, forçando-os a seguir procedimentos-receita (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST; MOCERINO, 2007).

Em relação à subcategoria **4.4**, referente à **melhora no material didático**, obtemos 8 alunos que teceram argumentos. Dentre estes, destacamos os argumentos dos alunos B8, C2, E4:

B8: Seria bom ter mais perguntas sobre os experimentos na apostila para melhor absorção do experimento.

C2: Aulas teóricas e práticas abordando a mesma coisa. Uma apostila que diga o passo a passo do experimento, mas que também explique o que se espera. Que o principal objetivo seja o aluno entender o que está ou não acontecendo e não saber responder uma prova teórica, bem diferente do abordado no laboratório.

E4: A apostila precisa ser aprimorada para um melhor e o roteiro de experimento deveria ser alinhado às aulas de Fundamentos de Química.

Com base na análise das subcategorias 3.1, 3.2 e 4.4, consideramos que o material didático utilizado nas aulas experimentais precisa ser repensado e quiçá modificado, incluindo questões preparativas, questão problema que envolve o experimento, revisão dos resultados esperados e materiais necessários. Deste último, ressaltamos que muitos alunos alegaram que alguns materiais estavam em más condições, influenciando no resultado final das atividades experimentais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de avaliação das atividades experimentais envolvem desde testes escritos, questionários, entrevistas realizadas antes, durante e após a realização dos experimentos e análise de documentos, tais como caderno de laboratório, *portfólios*, relatórios e fichas de auto avaliação. A análise desenvolvida neste trabalho se concentrou em questionar sobre o relatório, visto ser este instrumento o mais utilizado nas disciplinas do IQ/UnB.

Entendemos, no entanto, que a utilização de diversos instrumentos avaliativos, incluindo os relatórios, permite uma melhor compreensão das atividades experimentais realizadas pelo aluno. Nenhum instrumento avaliativo é por si só suficiente para avaliar adequadamente a diversidade de aprendizagens que podem estar associadas as atividades experimentais.

Na perspectiva da elaboração de relatórios, observamos, pela análise dos dados coletados, que os alunos possuem facilidade na elaboração da introdução e procedimento em seus relatórios, contudo, o domínio de conhecimentos procedimentais isolados não parece garantir a utilização adequada dos mesmos em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos, nem a sua integração com investigações. Em contraposição, observamos a dificuldade na elaboração dos resultados, discussões e conclusões pelos alunos. É perceptível a complexidade em aplicar o conhecimento conceitual nas discussões e conclusões e em diferentes contextos que envolvem a mesma prática experimental. Infere-se uma falta de compreensão do experimento como um todo, pois essas etapas fazem parte da relação teoria-experimento envolvidos.

A partir dos dados coletados, observamos um grande número de alunos que argumentaram com críticas positivas em relação às avaliações, entretanto obtivemos também críticas negativas, que incluem falta de questionários e falta da utilização de outros instrumentos avaliativos. A avaliação de como o aluno desenvolve o experimento é muito relevante. Porém, se esta for apenas baseada em testes e relatórios que apresentam um resultado pré-estabelecido como objetivo único, não é possível avaliar o percurso percorrido pelo aluno durante o seu aprendizado, sendo necessário aplicar outros métodos de avaliação.

Para isso, o professor deve circular na sala e questionar cada aluno, a fim de analisar o processo, instigando e estimulando os estudantes. Não há unanimidade na opinião dos alunos, mesmo porque cada professor estabelece os instrumentos avaliativos que deseja trabalhar, sendo assim diferente para cada turma.

Dentre os dados obtidos, o que nos chamou mais atenção foi em relação à falta de *feedback* do professor, essa categoria esteve presente nos argumentos dos alunos em quase todas as turmas. Sabe-se que o aluno que obtém *feedback* de suas avaliações tem a oportunidade de revisar os problemas e aprender com seus erros, parte essencial no processo de aprendizagem. No entanto, se o aluno não tem acesso às suas atividades corrigidas, não poderá melhorar o seu desempenho, assim como não poderá identificar pontos fracos e pontos forte em seus estudos. Como consequência deste fato, o entendimento do experimento como um todo é prejudicado, logo pode-se dizer que o processo de ensino-aprendizagem fica incompleto.

A partir da análise dos dados, também observamos que os alunos têm dificuldade na compreensão dos experimentos e dos roteiros, muitas vezes por serem extensos e repetitivos. Geralmente, as atividades experimentais são baseadas em roteiros do tipo “receita”, no qual conduzem a um resultado esperado. Desta forma, os alunos se preocupam muito mais em obter o resultado considerado “correto” e altamente esperado por seu professor e acabam não se comprometendo em entender o que estão fazendo e o porquê de cada etapa. Este é o reflexo da importância atribuída à obtenção de um resultado esperado, menosprezando o processo que conduz todo o experimento. Esta consequência, que é levada para dentro de sala de aula, atribui uma visão equivocada da atividade experimental no ensino de Química. Isso é um desserviço para a compreensão da natureza da Ciência. A atividade experimental perde o sentido como uma atividade científica, que é sujeita a erros e se desenvolve na retificação deles.

É necessário enfatizar que as atividades experimentais não têm o objetivo de que os alunos “vejam com os próprios olhos” a teoria na prática, esta concepção contribui para a visão dogmática da Ciência. Apoiado em Silva, Machado e Tunes (2010), o objetivo da atividade experimental é de testar a capacidade de generalização e previsão dos fenômenos a partir de conhecimentos existentes, atribuindo-lhe um caráter investigativo. Sendo assim, deve-se realizar a atividade experimental de maneira mais crítica e reflexiva, se desfazendo de “receitas experimentais”.

A dificuldade na elaboração dos relatórios, a falta de conhecimento das teorias e dos conceitos estruturantes refletem na dificuldade de conciliar a prática com a teoria. Podemos

inferir que essas observações têm origem na falta de uma orientação adequada. O fato dos alunos não possuírem orientação apropriadas de como apresentar, organizar e interpretar os dados experimentais ou mesmo como construir gráficos para posterior análise, influenciou nas discussões e em suas considerações finais.

O processo de ensino em Ciência utilizando-se de atividades experimentais é formado por um conjunto de fatores, nos quais inclui a orientação do professor/monitor, observações macroscópicas, explicações baseadas em teorias científicas, questionamentos preparatórios, problematização do experimento, desenvolvimento de habilidade e competências relacionadas com as técnicas científicas dentre outros. Uma vez que alguma dessas etapas não está sendo adequadamente realizada, todo o processo de aprendizagem é prejudicado.

Importante ressaltar que o objetivo dos métodos avaliativos é proporcionar a problematização e a reflexão necessária acerca dos fenômenos observáveis, realizados através das atividades experimentais, o que é conferido na aplicação dos relatórios. Ao longo da pesquisa, verificou-se que, constantemente, é cobrado pelo professor, conhecimento demasiadamente aprofundado em relação a determinado experimento. No entanto, muitas vezes, o objetivo principal da prática deveria ser algo simples, fácil de ser alcançado. Em vários casos, é possível inferir que a dificuldade dos alunos seja fruto do que se cobra em sala. Aprofundar-se na matéria e ficar atento aos detalhes é importante, porém estes não podem entrar em conflito com o objetivo principal das atividades experimentais, a compreensão plena do fenômeno por trás do experimento.

Observamos, que as dificuldades expressas pelos alunos estão relacionadas à compreensão de etapas mais específicas e complexas exigidas pelo professor, porém o objeto do experimento, o fenômeno em si, geralmente é mais simples, entretanto é pouco exigido e assim confere pouca relevância para o experimento, assim como para o processo ensino-aprendizagem. Os alunos preocupam-se em obter o resultado “correto”, aquele esperado pelo professor e conduzido pelos roteiros, ao invés de estarem imbuídos do desejo de compreender o que estão fazendo e de desenvolverem argumentos explicativos das etapas dos experimentos, sejam elas relacionadas ao resultado “esperado” ou resultado “errado”.

REFERÊNCIAS

CHALMERS, A. F. **O que é a ciência afinal?** 1 ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993. p. 66-77.

CHITTLEBOROUGH, G. D.; TREAGUST, D. F.; MOCERINO, M. Achieving greater feedback and flexibility using online pre-laboratory exercises with non-major chemistry students. **J. Chem. Educ.**, v. 84, n. 5, p. 884, 2007.

CORREIA, M.; FREIRE, A. Trabalho laboratorial e práticas de avaliação de professores de ciências físico-químicas do ensino básico. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 11, n. 01, p. 160-191, jan./jun. 2016.

ERICKSON, G.; MEYER, K. Performance assessment tasks in science: What are they measuring? In Fraser, B. & Tobin, K. (Ed.). **International handbook of science education**. **Dordrecht**: Kluwer Academic publishers, 1998. p. 845-865.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das Ciências**. 1 ed. UNESP, 1937.

GONÇALVES, M. R.; NEY, M. G. Resenha crítica: contribuições da avaliação mediadora para a melhoria da qualidade da educação. **Agenda social**, v. 4, n. 2, p. 96-98, mai./ago. 2010.

HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1998.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2001.

KEMPA, R. F.; WARD, J. E. The effect of different modes of task orientation on observational attainment in practical chemistry. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 12, n. 1, p. 69-76, 1975.

LUCKESI, C. C. O que é mesmo o método de avaliar a aprendizagem? **Pátio On-line**, Porto Alegre, ano. 3, n. 12, fev. /abr. 2016.

LEITE, L. As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In: SEQUEIRA, M. et al. (Eds.). **Trabalho prático experimental em ciências**. Braga: Universidade do Minho, 2000, p. 92-108.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE, UNESP.

Apostila disponível em:
http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf. Acessado em: 16 de jan. 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006

MOREIRA, M. A. AXT, **Rolando. Tópicos em ensino de ciências: o papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991. 79-90 p.

PEREIRA, C. L. N. **A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica**. 2008. 15 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PERRENOUD, P. **A avaliação no espírito da excelência e do êxito escolares**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PONTONE JÚNIOR, R. As atividades prático-experimentais em ciências. **Presença Pedagógica**, v. 4, n. 24, nov./dez. 1998.

SILVA, G. R. História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 121-132, jan./jun. 2013.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens: A experimentação no Ensino de Ciências**. CAPES/UNIMEP, 2000. p. 121-153.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. Cap. 9. p. 231-261.

TAMIR, P. Evaluation of student laboratory work and its role in developing policy. In Heggarty-Hazel, E. (Ed.). **The student laboratory and the science curriculum**. Londres: Routledge, 1990. p. 242-266.

TUNES, E.; SILVA, R. R.; CARNEIRO, M. H. S.; BAPTISTA, J. A. O professor de ciências e a atividade experimental. **Linhas Críticas**, v. 5, n. 9, p. 59-66, jul./dez. 1999.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO SOBRE PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A AVALIAÇÃO EM LQF

Matricula: _____ Curso: _____ Semestre: _____

Prezad@s alun@s

Estamos investigando nesse trabalho as formas de avaliação realizadas no Laboratório de Química Fundamental e quais dificuldades os alunos têm para fazer os **relatórios**. Contamos com a sua colaboração para a coleta desses dados, e se desejar, deixe seu contato para futuras entrevistas pertinente a essa pesquisa em andamento. Os participantes terão sua identidade resguardada.

E-mail: _____ Telefone/ WhatsApp () _____

PERGUNTAS	RESPOSTAS
1. É a primeira vez que você está fazendo a disciplina de Laboratório de Química Fundamental?	() SIM () NÃO
2. Você já fez outra disciplina de laboratório? Em caso afirmativo, por favor, especifique.	() SIM () NÃO Disciplina: _____
3. Está cursando ou já cursou alguma disciplina teórica , cujo conteúdo auxilia nas aulas de LQF? Em caso afirmativo, qual ou quais?	() SIM () NÃO Disciplina: _____
4. Circule ao lado os tipos de avaliação que você teve na disciplina de Laboratório de Química Fundamental ao longo do semestre?	Pré-teste; Relatório; Diagrama V; Teste; Prova Teórica; Prova Prática; Questionário; () Outro: _____
5. Os roteiros experimentais são fáceis de compreender?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
6. Circule ao lado que parte do relatório você se sente CONFORTÁVEL em escrever.	Introdução; Procedimentos Experimentais; Resultados; Discussões; Conclusões; () NÃO SE APLICA
7. Circule ao lado que parte do relatório você sente DIFICULDADE em escrever?	Introdução; Procedimentos Experimentais; Resultados; Discussões; Conclusões;

	() NÃO SE APLICA
8. Você consegue identificar facilmente no roteiro o objetivo principal do experimento?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
9. Você entender e reproduz facilmente os procedimentos experimentais ?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
10. Você consegue identificar os dados a serem coletados durante o experimento para alcançar o objetivo?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
11. Você sabe como apresentar seus dados em gráficos e tabelas ?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
12. Tem dificuldade de apresentar seus dados em tabelas ?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
13. Tem dificuldade de apresentar seus dados em gráficos ?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
14. Sente facilidade de inserir os conceitos teóricos nas discussões dos seus resultados?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
15. Tem clareza sobre a forma de apresentar as conclusões de seu experimento?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
16. Você sabe o que seu professor espera que você escreva em seu relatório?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
17. A forma como seus relatórios são corrigidos ajudam a melhorar o relatório seguinte?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA
18. O tempo de devolução do relatório corrigido tem sido suficiente para melhorar o seguinte?	() SEMPRE () AS VEZES () NUNCA

1) Qual sua opinião sobre as formas de avaliação de suas atividades em LQF?

2) Por favor, descreva abaixo qualquer dificuldade que você sinta com relação à avaliação dos experimentos.

3) No espaço abaixo, deixe críticas e/ou sugestões sobre o relatório ou outras formas de avaliação em LQF.

4) Em sua opinião, o que você precisa para melhor aprender na disciplina de LQF.

APÊNDICE 2

EXCERTOS DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS COM RELAÇÃO ÀS QUESTÕES ABERTAS 1 ATÉ 4.

Pergunta	Categoria	Excertos das respostas dos alunos
Q1: Qual sua opinião sobre as formas de avaliação de suas atividades em LQF?	1.1 – Argumentos em relação às distribuições das notas	B12: As notas avaliativas no LFQ são satisfatórias, onde 80% da nota é relatório e 40% prova teórica, é justo, visto que é uma atividade laboratorial. D1: Na minha opinião, os relatórios deveriam valer uma maior porcentagem, porque dá mais trabalho do que a prova.
	1.2 – Críticas positivas em relação a um tipo de avaliação. 1. Relatório; 2. Prova teórica; 3. Diagrama V; 4. Pré-testes; 5. Questionário).	A4: Acredito que o relatório em V ajudou mais que o relatório normal. O relatório em V é mais sistematizado e organizado. A9: Gostei muito da transição para o diagrama e relatório V B8: É uma boa forma de avaliação, pois equilibra o conhecimento prático adquirido nos experimentos com o conhecimento teórico. C2: Ineficazes. A parte dos testes dos experimentos acho muito boa, [...]. C5: Acredito que aos testes são bons para resultados, [...]. D6: Eu acho uma forma muito útil, pois a forma em que fazemos o relatório e os questionários das apostilas ajudam[...]. F12: É interessante a parte do teste posterior ao experimento, pois ajuda a melhor compreensão e além disso ajuda a estudar para a prova. O relatório é muito bom, pois te ajuda a entender melhor o que foi feito na bancada. Sobre a prova é interessante para avaliar os conhecimentos sobre o experimento.
	1.3 – Críticas negativas em relação a um tipo de avaliação. 1. Relatório; 2. Prova teórica; 3. Diagrama V; 4. Pré-testes; 5. Questionário).	C2: [...] nas provas, nem sempre nos faz esclarecer o que realmente ocorreu no experimento. C5: [...] não acredito que seja a melhor forma, creio que um relatório falado ou escrito no final do procedimento seria melhor. E10: Acho muito pouco. Eu tive apenas três relatórios em grupo, que facilita para alguns alunos saíam sem se comprometer tanto com o relatório. Não temos testes após os experimentos. [...].
	1.4 – Falta de feedback.	E10: [...] E a correção dos relatórios não retornam para que os alunos confirmem seus erros. B1: Não recebemos a correção de nenhum relatório até a realização da última prova.

Q2: Descreva qualquer dificuldade que você sinta com relação à avaliação dos experimentos		B7: Acredito que seria válida devolver os relatórios antes de pedir o próximo, ajudaria bastante a identificar problemas relacionados à compreensão dos experimentos. B10: [...], entretanto o tempo de entrega dos relatórios, e a falta, ..., dificulta uma possível melhoria para o próximo relatório. B12: A maior dificuldade foi a negligência do professor em relação aos relatórios entregues à ele que não tivemos, ou seja, não tinha como saber nosso desempenho. B13: Se os relatórios fossem entregados corrigidos, teríamos uma espécie de base para melhoria dos demais. B14: No caso da entrega de relatórios não sei exatamente o que o professor espera deles. Não temos retorno para fazer melhor no próximo. E15: Poderiam ser entregues de volta corrigidos mais rápido, para utilizarmos nos estudos para as provas [...].
	1.5 – Crítica sobre a correção do professor.	A11: Ninguém tirou nota máxima em nenhum dos relatórios em V, Algo errado na explicação ou na correção. B10: [...], por vezes de especificações de alguns erros, dificulta uma possível melhoria para o próximo relatório. F4: Algumas vezes não consigo entender o que errei. [...]. F6: A princípio a avaliação é boa, nem muito rígida, porém nem muito displicente. Apesar de algumas vezes faltar rigidez na avaliação dos relatórios no que diz respeito ao modo de fazer.
	2.1 – Experimentos confusos, extensos com etapas repetitivas/tempo reduzido.	A4: A dificuldade talvez possa ocorrer quando são vários experimentos em uma parte e possível demora. B10: Por vezes, a dificuldade sentida, relaciona-se ao objetivo de alguns procedimentos no experimento e o processo teórico envolvido [...]. E6: O tempo é pequeno para a realização dos experimentos. Temos 4 horas para realizar, mas a professora parece que tem pressa de ir embora e fazemos os experimentos em menos de 2 horas. Assim pulando várias etapas do experimento, as vezes nem todos os alunos conseguem terminar, mesmo tendo tempo. E10: Maior autonomia. É tudo muito mecânico, muitas vezes alunos fazem sem pensar o que estão fazendo.
	2.2 – Dificuldade na compreensão dos roteiros.	A6: Às vezes não sei exatamente como fazer os procedimentos. B6: A apostila de LFQ muitas vezes é confusa e apresenta alguns erros. E9: O auxílio na hora de descarte no lugar certo e quando tenho que utilizar equipamentos que não sei como funcionam [...]. E11: A parte experimental e as conclusões são as mais difíceis, pois como é minha primeira vez no laboratório, eu tenho que “me virar” para saber como funciona e qual é o próximo passo no experimento.
	2.3 – Elaboração dos relatórios. Tradicional (1); Diagrama V (2); e Provas (3).	A10: Nem sempre é claro como deve ser feito um relatório de um experimento. A14: Há dificuldade para a realização dos relatórios (2). E na coleta de dados (para colocar no V). C1: A única dificuldade que sinto é no conteúdo das provas (3) que são referentes aos experimentos. Acho que poderia ser um pouco mais clara, até que ponto do conteúdo vai ser pedido na prova. Estudar tudo para não cair a metade é ruim. D6: A dificuldade as vezes é mais na parte de fazer os resultados e discussões na hora do relatório (1) [...]. E1: Apenas em expressar dados em tabelas e gráficos em relatórios (1). F1: Os relatórios (1) são de difícil execução, pois a apostila nem sempre expõe o objetivo dos resultados. F5: Dependendo do experimento, como organizar os resultados no relatório (1). F7: No relatório (1) ainda é complicado saber se colocou o suficiente ou deveria acrescentar algo. F10: Minha maior dificuldade é durante o relatório (1) na parte de resultados e discussões. Há uma certa dificuldade

		em discorrer sobre os resultados do experimento e responder as questões.
	2.4 – Pela falta de conhecimentos das teorias/conceitos estruturantes/cálculos.	A2: Conteúdos que só estudaremos no 2º semestre sendo cobrados. B15: Detalhes e motivos bem aprofundados do porquê daquilo. B16: Em muitos dos experimentos a parte teórica não foi apresentada de forma clara, dificultando a prática, os experimentos e a realização do relatório. C2: Os professores partem do princípio que você sabe a parte teórica, o que as vezes não acontece, pois são cronogramas diferentes [...]. C14: Teórica. Relacionar a teoria com a prática experimental F8: A maior dificuldade que eu sinto é com relação com a minha falta de base no ensino médio. Existem muitas matérias cobradas em LQF que são simples, que eu deveria ter aprendido, mas não aprendi. F12: A minha principal dificuldade é a questão de experiência, porque foram poucas as vezes que fiz prática no laboratório da escola.
	2.5 – Críticas pela falta a orientação dos professores (1) ou monitor (2).	B6: Ter um acompanhamento melhor do professor de laboratório em relação aos relatórios C9: Meu professor e auxiliares de laboratório não pareciam muito cientes dos procedimentos. Acho que eles deveriam vir melhor preparados e explicar os resultados que obtemos com base na teoria. Muitas das perguntas na parte final da apostila não foram respondidos por eles. E6: O tempo é pequeno para a realização dos experimentos. [...], mas a professora parece que tem pressa de ir embora e[...]. E9: Uma maior presença da professora nos grupos e de mostra sempre uma maior clareza quando explica o que está solicitando nos relatórios E9: [...]. A professora parece distante nesses momentos. E11: Acho que as aulas devem ser levadas mais a sério e serem explicadas passo a passo durante todo o processo, com pausas e acompanhamento de perto, pelo professor e/ou monitor. F9: Que antes de cada experimento os professores explicassem o conteúdo de uma forma mais clara e menos direta.
Q3: No espaço abaixo, deixe críticas e/ou sugestões sobre o relatório ou outras formas de avaliação em LQF.	3.1. Melhorar as instruções antes da aula (1), perguntas preparatórias antes das aulas (2) e a atividades avaliativas (3).	B4: Os relatórios poderiam exigir menores processos, muito mecânicos e poucos úteis. Como a descrição detalhada do procedimento experimental. C2: [...] Provas (3) condizentes com o que deveria acontecer no experimento, mas como alunos de início de curso, em alguns casos você não sabe o que deveria acontecer. C9: [...]. Talvez ele devesse ser condensado, retirando a introdução, por exemplo, o que o tornaria mais dinâmica e mais fácil de ser adotado. [...] D2: [...] Aulas de exposição precedidas ao experimento seriam muito úteis à compreensão. E15: [...], mas poderíamos ter mais questionários (5) para melhorar o entendimento das aulas e para nos prepararmos para a prova (2). F2: Maior foco na introdução (1 e 2), para criar uma base teórica sobre o assunto e mais perguntas, mais sucintas nos resultados e discussões. F6: Melhorar o sistema de correção dos relatórios.
	3.2 Organizar os roteiros da apostila.	C1: Sugestão: Arrumar as ordens dos experimentos na apostila, assim o conteúdo dos experimentos que são semelhantes e ajuda na prova. E4: A apostila precisa ser aprimorada para um melhor e o roteiro de experimento deveria ser alinhado às aulas de

		Fundamentos de Química. F1: A apostila deveria expor melhor o objetivo do experimento.
	3.3 Flexibilidade nos horários (para mais e para menos) e prazos de entrega de teste/provas e aulas/experimentos.	E6: O tempo que acaba sendo encurtado, sair, poderia ser melhor aproveitado. E as provas no final da aula sobre o experimento ali realizado, pois o conteúdo ainda está fresco na nossa cabeça. F4: [...]. Minha crítica seria no caso, o horário de início das avaliações (teste em especial), pois caso ocorra algum imprevisto e você se atrase, não poderá mais realizar os testes que não tem reposição. F14: Na questão dos testes que são aplicados sempre nos 10 primeiros minutos da aula, sem possibilidade de fazer depois, deveria ser feito no final da aula, pois em casos de atrasos, ocorre a impossibilidade de ser feito depois e perda da nota.
	3.4 Sugestões e inclusão de outras formas de avaliação.	A5: Avaliar a prática final com algum experimento e algum tipo de prova substitutiva. A14: O relatório deveria ser feito somente em forma de relatório V. C5: [...] creio que um relatório falado ou escrito no final do procedimento seria melhor. E9: Provas práticas e buscar trazer coisas do dia a dia que envolvam o experimento da semana [...]. E14: Eu acho que poderiam ter outros métodos de avaliação além da prova teórica, como prova prática, pois assim é mais visível se você entendeu realmente o que ocorreu. Ou uma prova teórica junto com uma prova prática, para entender melhor a teoria. Ou somente relatórios bem explicados das aulas práticas. F11: Uma sugestão seria a realização dos testes logo após os experimentos, e uma melhor coordenação entre as aulas práticas (experimentais e teóricas).
Q4: Em sua opinião, o que você precisa aprender na disciplina de LQF.	4.1 Esforço pessoal/compreender os roteiros	A1: Entender mais o que se pede na apostila. C11: Pessoalmente, preciso ter um entendimento da parte teórica com a prática. D9: Aprender a estudar os conteúdos teóricos da disciplina. E14: Ter mais disciplina para estudar o experimento antes da aula de maneira correta. F1: Entender o que deveria ser esperado com o experimento para ao realiza-lo saber analisar melhor os dados coletados. F8: Estudar as coisas que eu não aprendi no Ensino Médio. F13: Estudar mais as disciplinas que dão suporte ao LQF e compreende-las.
	4.2 Escrever melhor o relatório.	D1: Aprender a fazer uma boa conclusão, resultados e discussões. D8: Compreender o que se espera no relatório. E2: Abordar melhor e de outros ângulos um experimento.
	4.3 Melhor base teórica	A8: Compreender os conceitos básicos que envolvem o procedimento a ser realizado. B16: Uma melhor aplicação dos conhecimentos teóricos por meio das práticas feitas. C12: Aprender a matéria teórica, porque nem sempre a disciplina teórica acompanha o laboratório.
	4.4 Um melhor material didático	B8: Seria bom ter mais perguntas sobre os experimentos na apostila para melhor absorção do experimento. C2: Aulas teóricas e práticas abordando a mesma coisa. Uma apostila que diga o passo a passo do experimento, mas que também explique o que se espera. Que o principal objetivo seja o aluno entender o que está ou não acontecendo e não saber responder uma prova teórica, bem diferente do abordado no laboratório. E4: A apostila precisa ser aprimorada para um melhor e o roteiro de experimento deveria ser alinhado às aulas de Fundamentos de Química.

