

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

ELIANE SIQUEIRA RAZZOTO

**O USO DE APLICATIVO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO EM AULAS
PRÁTICAS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2020

ELIANE SIQUEIRA RAZZOTO

**O USO DE APLICATIVO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO EM AULAS
PRÁTICAS DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Monografia apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Tarliz Liao

CURITIBA

2020



Ministério Da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação
Coordenação de Tecnologia na Educação
Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação



TERMO DE APROVAÇÃO

O uso de aplicativo como estratégia de ensino em aulas práticas de Química para o Ensino Médio

por

Eliane Siqueira Razzoto

Esta monografia foi apresentada em dezesseis de abril de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Tarliz Liao
Prof. Orientador

Mônica Regina Garcez
Membro titular

Silvana Da Dalt
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso --

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

À minha família amada.

Ao Prof. Tarliz Liao, pela orientação na realização do presente trabalho,

Aos meus alunos do IFPR pela participação e empenho na realização da monografia.

Aos meus colegas e amigos do IFPR e a PUC-PR, em especial aos professores do eixo de Química pela parceria e ao colega Jean P. Weiss pela ajuda.

A todos que, de uma forma ou outra, contribuíram com este trabalho, meu profundo agradecimento.

RAZZOTO, Eliane. **O uso de aplicativo como estratégia de ensino em aulas práticas de Química para o Ensino Médio.** 2020. 29 folhas. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação - Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Curitiba, 2020.

RESUMO

A aprendizagem significativa apresenta-se hoje no cenário acadêmico como uma excelente alternativa à passividade em que se encontram os estudantes. Traz consigo o estímulo para o conhecimento, utilizando para isso, diferentes ferramentas com vistas a tornar a aprendizagem mais participativa e interativa. A Química é uma das disciplinas que apresenta um forte apelo às atividades práticas seja no ensino fundamental - ensino de Ciências - ou no Ensino Médio. No presente trabalho foi proposta uma atividade para uma turma de segundo ano do Ensino Técnico Integrado, do Instituto Federal de Educação – IFPR. Para a proposta, foi utilizada uma ferramenta da plataforma “Fábrica de Aplicativos”. O aplicativo possibilitou a apresentação, para os estudantes, de vários ícones dentro da temática de aulas práticas, tais como normas de segurança, vidrarias e suas utilidades. Utilizou-se de vídeos e exercícios e, ao final, foi disponibilizado aos alunos uma pesquisa de opinião, visando saber como foi sua interação com o aplicativo. Foi possível observar ao final do projeto que, ao aguçar a curiosidade dos estudantes por uma nova forma de estudar e interagir com os conteúdos, que se desenvolve simultaneamente a autonomia e o engajamento na busca pelo conhecimento. Dessa forma, o uso de aplicativos apresentou-se como uma alternativa de auxílio muito promissora às aulas tradicionais de laboratório de Química, incentivando mudanças na forma com a qual os estudantes se relacionam com o uso de tecnologias e, assim, melhorar e impulsionar sua aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Uso de Aplicativo. Ensino de Química. Aulas de Laboratório. Interatividade.

RAZZOTO, Eliane. **Title of the working:** The Use of Application as a Teaching Strategy in Practical Chemistry Classes for High School. 2020. 29 sheets. Monograph (Specialization in Innovation and Technologies in Education) - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2020.

ABSTRACT

Significant learning is presented today in the academic scenario as an excellent alternative to the passivity in which students find themselves. It brings with it a stimulus for knowledge, using different tools to make learning more participatory and interactive. Chemistry is one of the disciplines that has a strong appeal to practical activities, whether in elementary education - science teaching - or in high school. In the present work, an activity was proposed for a second-year class of Integrated Technical Education, from the Federal Institute of Education - IFPR. For the proposal, a tool from the "Application Factory" platform was used. The application made it possible for students to present various icons within the theme of practical classes, such as safety standards, glassware and their uses. Videos and exercises were used and, at the end, an opinion poll was made available to students, in order to find out how their interaction with the application was. It was possible to observe at the end of the project that, by sharpening the students' curiosity for a new way of studying and interacting with the contents, autonomy and engagement in the search for knowledge develops simultaneously. Thus, the use of applications presented itself as a very promising aid alternative to traditional Chemistry laboratory classes, encouraging changes in the way students relate to the use of technologies and, thus, improve and boost their learning.

Keywords: Active Methodologies. Use of Application. Chemistry teaching. Laboratory classes. Interactivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – As quatro fases do ciclo básico da investigação-ação	13
Figura 2 – Imagem de abertura do aplicativo e seus ícones	16
Figura 3 – Imagem do ícone de segurança no laboratório	17
Figura 4 – Imagem do álbum de foto	18
Figura 5 – Imagem ampliada ao tocar no ícone	19
Figura 6 – Imagem do vídeo que precede o questionário	19
Figura 7 – Resultado da enquete quanto a utilização do aplicativo	21
Figura 8 – Resultado quanto as informações disponibilizadas para a realização das atividades	22
Figura 9 – Respostas dos estudantes quanto a dificuldade enfrentada na disciplina de Química	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3 METODOLOGIA	13
3.1 O LÓCUS E SUAS CARACTERÍSTICAS	14
3.2 O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	15
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES	20
4.1 AUTOAVALIAÇÃO	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO	28

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, principalmente devido aos avanços tecnológicos e a facilidade de acesso à informação, formas alternativas de ensinar e aprender exigem que os estudantes saiam dos bancos escolares e se preparem com base nessas novas relações sociais e tecnológicas.

Nesse cenário, a educação no Brasil apresenta realidades muito distintas, que vai desde escolas onde os alunos passam a maior parte de seu tempo sentados copiando os conteúdos, até aquelas - proporcionalmente menos frequentes - onde os estudantes e professores possuem ao seu alcance computadores e mídias de última geração.

Vivemos em um país em que a maioria de suas instituições de ensino se utiliza de técnicas de aprendizagem do século XIX, para formar alunos para o século XXI (SCHNETZLER, 2010). Dessa forma, discutir práticas educacionais eficientes e inovadoras, que sejam capazes não só de ensinar novos conteúdos, mas de motivar os estudantes a buscar de forma autônoma o conhecimento, traz, ao mesmo tempo, esperanças, angústia e indagações que afligem educadores do mundo todo.

Conforme atesta Blikstein (2010, p.3), “[...] existe um grande potencial de aprendizagem que é desperdiçado em nossas escolas, diária e sistematicamente, em nome de ideias educacionais obsoletas”.

Em décadas anteriores, este fato já era apontado por Caldwell e Spinks (1998), a educação necessita de mudanças profundas na organização escolar, fundamentalmente na sala de aula, onde práticas de solução de problemas, o estímulo e a criatividade/inação devem andar juntas.

Diante disso, existe uma necessidade real e urgente de formar alunos mais participativos e críticos, cidadãos mais conscientes. Para tanto, é necessário ensinar a aprender, tendo como base que a escola atual, baseada no modelo do século XIX, não atende mais as demandas de uma sociedade em constante e acelerada mudança.

Nesse cenário, o fácil acesso a utilização dos dispositivos móveis que utilizam recursos cada vez mais modernos e inteligentes com mobilidade, velocidade, dão origem a uma nova modalidade de ensino chamada de *e-learning*, representada pela *mobile learning (m-learning)*.

Essa forma de aprendizagem *m-learning* tem relevância no atual momento e terá relevância ainda maior no processo de aprendizagem no futuro. Assim, o presente

trabalho tem por objetivo geral analisar a utilização de um aplicativo cuja proposta é auxiliar estudantes nas aulas que precedem as atividades práticas de Química, que tem por objetivo específico otimizar o aprendizado dos conteúdos relacionados à disciplina de Química Experimental.

O aplicativo apresenta diversas estratégias para auxílio nas aulas de laboratório, tais como: vídeos explicativos de regras de segurança material sobre vidrarias e exercícios de fixação.

Com isso, esse trabalho propõe uma atividade a estudantes do segundo ano de um Curso Técnico Integrado em Automação Industrial, do Instituto Federal de Educação – IFPR, em uma turma possui trinta e oito alunos.

Para a proposta, foi utilizada a ferramenta “Fábrica de Aplicativos”, disponível no site <https://fabricadeaplicativos.com.br/>, disponível no *Google Play Store*, plataforma essa bastante intuitiva e simples que pode ser utilizada no formato gratuito (com menos recursos) ou pago. Seu conteúdo e *layout* podem ser personalizados pelo usuário não sendo necessário, para isso, conhecimentos de linguagem de programação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Até meados do século XX, o Ensino de Química no Brasil tinha como principal característica a descrição de processos para obtenção de produtos farmacêuticos ou a descrição de processos de obtenção de produtos industriais, (SCHNETZLER, 2010).

Esse cenário começa a mudar a partir da segunda metade do século XX, quando os avanços tecnológicos como, por exemplo, a exploração do espaço e o lançamento de satélites artificiais, exigem uma sistematização no ensino dos conteúdos de Química e nos métodos até então praticados no Brasil e nos demais países ocidentais.

Surge então, no Brasil, uma tentativa de elaboração de métodos de ensino norte-americanos, como o *Chem Study* o *Chemical Bond Approach* (CBA) e o *Introductory Physical Science* (IPS) que, dentre outros, tinham como objetivo aprofundar questões teóricas envolvendo mecânica quântica ou teoria de orbitais. No entanto, sua inserção nas escolas brasileiras foi um fracasso, pois exigiam além de professores muito bem preparados, materiais de apoio de excelente qualidade (BELTRAN e CISCATO, 1991).

Assim, o ensino de Química ficou apoiado nos livros didáticos comerciais como principal recurso e, somado a isso, deu-se o início do processo conhecido como a massificação da escola secundária.

A formação de professores, além disso, se dava de forma precária, tanto em número quanto em qualidade profissional. Dessa forma, estava preparado o cenário que marcou o início da decadência das escolas. Nele, a Química era ensinada onde predominavam nomes e fórmulas a decorar, de forma cada vez mais desarticulada da realidade do aluno.

Existe uma concordância entre professores de Ensino Médio e Superior de que a disciplina de Química apresenta problemas graves e que, mesmo após terminar o Ensino Médio, os alunos sabem muito pouco ou nada do conteúdo trabalhado em sala e não conseguem se posicionar sobre questões que exijam o mínimo de conhecimento da matéria, mesmo reconhecendo que a Química faz parte da sua vida.

Sem conhecimentos mínimos da disciplina, torna-se extremamente difícil se posicionar e exercer sua cidadania de forma efetiva. Mas o grande e importante questionamento que permeia tudo isso é: por que as pessoas saem da escola sem saber quase nada de Química?

Vários fatores foram apontados por Beltrane Ciscato (1991), dentre eles, destacam-se a ênfase exagerada em memorizações de fórmulas, nomes, símbolos, teorias e modelos sem relações entre si; a dicotomia entre o conhecimento adquirido em sala e sua vida cotidiana; a ausência de atividades experimentais planejadas e vinculadas à teoria; a quantidade exagerada de conteúdos por série e muitas vezes em uma sequência inadequada, deixando a qualidade em detrimento da quantidade, fenômeno gerado muitas vezes pelo forte atrelamento ao vestibular; práticas de memorização constante e pouco aprofundamento de conteúdos estruturantes; e, por fim, a chamada “dogmatização da ciência” em que o conteúdo é repassado de forma desconexa, fora do espaço e do tempo, sem contradições e dificuldades, passando a visão de que a Ciência só é acessível aos gênios.

A busca de alternativas para o ensino de Química envolve mudanças de atitude além de uma profunda reflexão para se decidir o quanto se deve aprofundar em um determinado assunto, como ordená-lo, onde encaixar as atividades práticas e como realizar uma avaliação abrangente e significativa. Corroborando com essa ideia, Schnetzler afirma que:

[...] as novas abordagens de ensino de Química constituem-se como possibilidades para concretizar os objetivos educacionais propostos para este ensino, tornando-o não somente relevante para nossos alunos, mas também para nós próprios, professores de Química, e para nossas escolas, reafirmando sua importância social, hoje em dia tão questionada. (2010, p.64)

A partir dos anos 90, o uso de dispositivos móveis se dava com agendas eletrônicas e calculadoras. Com o passar do tempo, houve a diminuição e a potencialização de seus processadores e, conseqüentemente, foi possível transformar esses dispositivos em verdadeiros computadores portáteis, tanto no *Hardware* (processadores, placas) quanto no *Software* (programas e aplicativos), possibilitando até mesmo o acesso à internet.

A fácil utilização dos dispositivos móveis juntamente com os recursos cada vez mais modernos foi fundamental para o sucesso dos aparelhos, e dos aplicativos que foram sendo desenvolvidos, cada vez mais interativos e intuitivos. Segundo Winters et al. (2013), os dispositivos móveis já fazem parte do cotidiano, proporcionando acesso inimaginável à informação e à comunicação.

Junto a isso, a UNESCO (2013) afirma que o processo de crescimento da *web*, atualmente disponível globalmente com o acesso à internet por dispositivos

móveis, está, cada vez mais, se tornando uma ferramenta para uma educação gratuita e de qualidade.

Georgiev et al. (2004), inclusive, destaca o *m-learning* como uma nova etapa do ensino a distância, que, por estar vinculado com dispositivos móveis, é uma etapa de aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer hora.

Nesse sentido, Kenski (2009) analisa que na educação as redes de comunicação apresentam novas possibilidades, onde as pessoas têm várias possibilidades de se relacionar com os conhecimentos e aprender.

Diante do exposto, as propostas de ensino e aprendizagem utilizando aplicativos oportunizam aos estudantes novas experiências educacionais capazes de despertar sua curiosidade e, ao mesmo tempo, ampliar seu conhecimento sobre conceitos importantes de Química Experimental, contribuindo de forma muito positiva na sua formação, tornando-o um sujeito ativo nesse processo e coautor de sua própria aprendizagem.

3 METODOLOGIA

O percurso metodológico seguido neste trabalho se enquadra em uma pesquisa participante do tipo pesquisa-ação, com relação à pesquisa na área educacional, segundo Tripp (2005, p.445), entende-se que

[a] pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos [...].

Segundo esse mesmo autor, é importante ressaltar que a pesquisa-ação é utilizada de forma mais ampla em qualquer estudo que siga uma prática na qual se busque o seu aprimoramento pela interação do agir e investigar a respeito dela. Ou seja, “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação” (2005, p. 446). A ilustração a seguir (Figura 1) representa, em diagrama, as quatro fases do processo da investigação-ação:

Figura 1—As quatro fases do ciclo básico da investigação-ação



Fonte: Tripp (2005).

Assim, ao se propor utilizar essa estratégia metodológica, espera-se envolver os estudantes no crescimento da sua própria prática de aprendizagem. Isso pode melhorar sua percepção da disciplina como um todo, que por si só, já é comumente uma barreira para o estudante apresentar inúmeras dificuldades de apropriação dos conteúdos. E, em uma visão mais ampla, melhorar toda sua forma de estudar.

No intuito de aplicar tal estratégia, buscou-se a proposta da interatividade para obter o máximo de envolvimento por parte dos estudantes. Acredita-se que essa proposta envolve o estudante com eficiência pois apresenta uma realidade muito próxima de seu cotidiano além de que, ao fazer uso da tecnologia disponível de forma gratuita e de fácil interação, ela permite que os conteúdos que são repassados dentro da sala de aula, mais especificamente dentro do laboratório de Química, seja mais assimilável.

Ademais, buscou-se um aplicativo que possibilitasse a organização das aulas e materiais de laboratório e ao mesmo tempo o compartilhamento e facilidade de personalização dos ícones inseridos, de forma a contribuir para o aprendizado dos estudantes de uma maneira mais ágil e atual, dentro de uma interface direcionada.

Para tanto, após a aplicação do protótipo inicial, foram elencadas inúmeras melhorias que precisaram ser realizadas e outras tantas que ainda não foram implementadas, seguindo a proposta da pesquisa-ação ilustrada no fluxograma da Figura 1, que sugere que após avaliar os resultados obtidos, deve-se planejar novas melhorias, para novamente implantar a melhora planejada, monitorando seus efeitos e assim seguir o fluxo do ciclo.

Na sequência, será descrita a forma de desenvolvimento do aplicativo bem como os critérios utilizados para a sua realização.

3.1 O LÓCUS E SUAS CARACTERÍSTICAS

O Instituto Federal do Paraná (IFPR) é uma instituição pública que oferta anualmente dois cursos Técnicos Integrados, que possuem a disciplina de Química na sua grade curricular: Eletromecânica e Automação Industrial.

Os estudantes que participaram da atividade estão no segundo ano dos cursos citados. Eles têm entre 15 e 17 anos e estão em contato pela primeira vez com a disciplina de Química, tanto em sua face teórica quanto em sua prática. Isso porque a disciplina é ofertada apenas a partir do segundo ano do Ensino Médio tendo

em vista que ambos os cursos têm duração de quatro anos para a formação acadêmica.

A Química é uma das disciplinas pertencentes ao núcleo básico dos cursos da instituição. Possui conteúdos divididos nos três anos finais do Ensino Técnico Integrado, contando com uma carga horária de 2 horas/aulas por semana. A disciplina compreende os conceitos básicos e fundamentais da disciplina, contemplando as exigências educacionais necessárias.

No que diz respeito ao conteúdo básico, as aulas de Química são ministradas igualmente em ambos os cursos, sem distinção de conteúdo e nível de aprofundamento. Assim, caso o estudante queira trocar de curso ou de instituição de ensino, a parte comum das disciplinas básicas lhe é assegurada, diferindo apenas em alguns conteúdos da parte específica que é peculiar de cada curso.

Normalmente a disciplina de Química não possui aulas práticas regularmente como forma de complementação do conteúdo teórico, pois como o Campus é relativamente novo, a estrutura física de laboratórios ainda está em fase de implementação.

Sem as aulas práticas, as aulas de Química seguem um formato aparentemente bastante cansativo para os estudantes, principalmente para a faixa etária na qual se encontram e para o nível de abstração que a disciplina exige. Assim, ao se trabalhar com aplicativos, além de buscar despertar o interesse pela disciplina, esperou-se ganhar tempo, utilizando-o principalmente como auxílio nas pré-aulas, com exercícios interativos que precedem as aulas práticas de Laboratório. Também esperou-se trabalhar com as Normas de Segurança e Nomenclatura de Vidrarias, que são conteúdos teóricos normalmente considerados de muita informação.

3.2 O INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

A organização do processo de significação dos conteúdos iniciou-se ao acessar a plataforma “Fábrica de aplicativos”. Ao aplicativo criado foi dado o nome de “LABORATÓRIO DE QUÍMICA” e nele foram inseridos quatro ícones:

- Normas de segurança;
- Imagens de vidrarias com seus respectivos nomes;
- Atividade interativa de perguntas e respostas, com um vídeo inicial;
- Pesquisa de opinião sobre o APP

A imagem inicial do aplicativo e seus ícones estão ilustrados na Figura 2, apresentada a seguir:

Figura 2 – Imagem de abertura do aplicativo e seus ícones



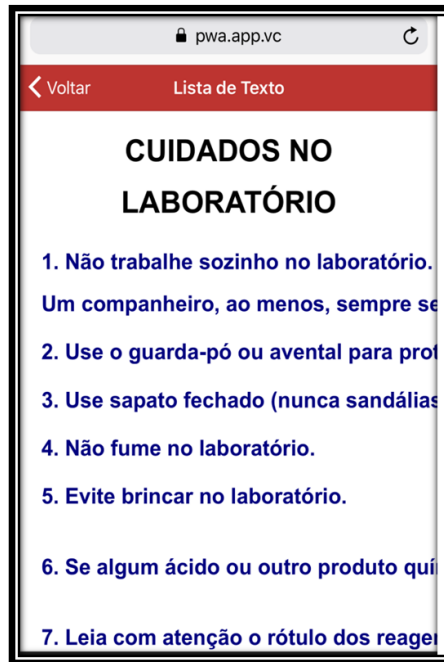
Fonte: A autora (2019).

De forma sequencial, visando facilitar a consulta e a sua leitura, pois segundo Lévy (1999), na leitura digitalizada o leitor sai da passividade para a estruturação do conhecimento que está adquirindo.

Tratando-se de estudantes que possuem uma vivência de aprendizagem com livros físicos, a mudança para o conteúdo digital, foi facilmente assimilável, já que está na palma de suas mãos, os conteúdos e exercícios que iriam necessitar para as aulas de laboratório.

O ícone de conteúdo “Segurança em Laboratório”, ao ser selecionado, apresenta vários cuidados que os alunos precisam ter ao frequentarem um laboratório de Química. Eles podem ser observados na Figura 3 abaixo:

Figura 3 – Imagem do ícone de Segurança no laboratório



Fonte: A autora (2019).

Esperava-se que, ao se escolher cada item desse ícone, o aluno pudesse acessar as imagens que facilitariam o entendimento, porém o aplicativo não permitiu a inserção de links. Sendo assim, o estudante apenas fez a leitura da tela, rolando-a para cima e para baixo.

O tema de cuidados no laboratório foi escolhido, pois é fundamental que o estudante tenha contato permanente com as normas e regras de segurança de laboratório. Esse é um local potencialmente perigoso e, em contrapartida, bastante curioso aos alunos, pois trata-se de um ambiente que possui muitos apelos visuais, como reagentes coloridos e objetos diferentes de seu cotidiano.

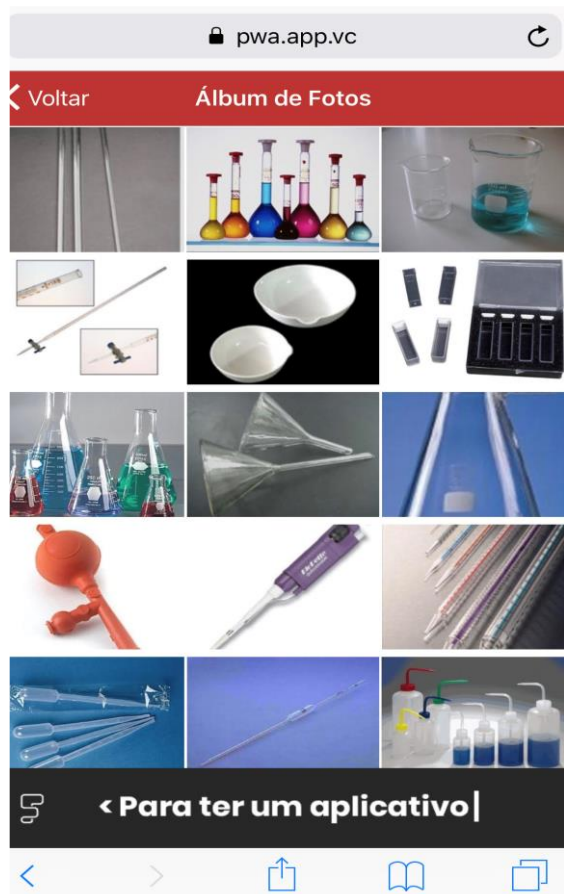
Muitas das operações realizadas em laboratório necessitam de instruções específicas que os estudantes precisam seguir para garantir não só a sua segurança, como a dos colegas ao seu redor.

A palavra “laboratório” vem do latim e *significa labor=trabalho oratium (ou oratorium) = local de reflexão*. Portanto, laboratório refere-se a um local de trabalho e atenção, não necessariamente, mas potencialmente perigoso, desde não que sejam tomados os cuidados necessários. Os laboratórios das áreas de Biologia e Química são locais onde podem ser encontrados tanto contaminantes de origem biológica quanto Química e materiais inflamáveis e/ou tóxicos.

Assim, a observância e obediência das normas de segurança são fundamentais para garantir a integridade física de todos que frequentam esse ambiente. O descuido, a pressa, as brincadeiras e o desconhecimento dos possíveis perigos são as causas principais dos acidentes que acontece em laboratórios. Por isso a leitura atenta das instruções se torna de extrema importância para que o estudante possa frequentar esse ambiente de forma segura.

No próximo ícone, chamado de “Álbum de Fotos” estão ilustradas diversas vidrarias utilizadas em laboratório de Química. Os laboratórios, tanto de Química quanto de Física e Biologia, fazem uso de vários instrumentos, chamados de vidrarias de laboratório, cuja função é medir e transportar materiais e reagentes químicos. A imagem 4 apresenta o *layout* do citado ícone.

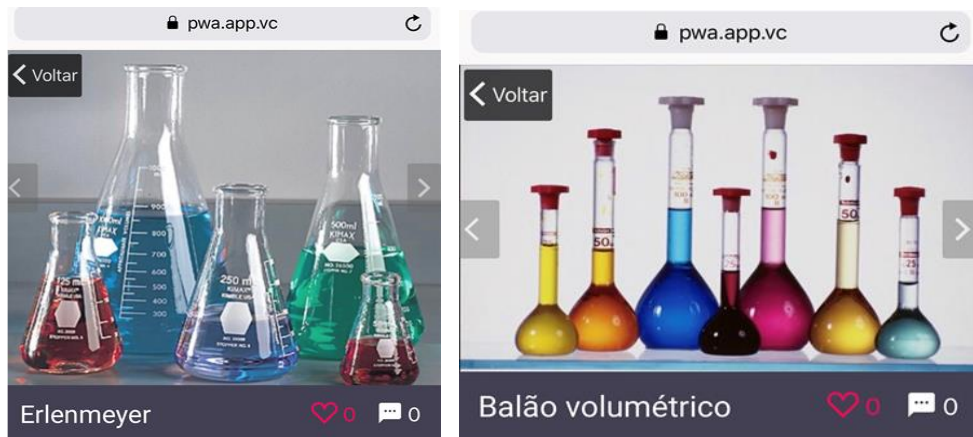
Figura 4 – Imagem do álbum de fotos



Fonte: A Autora (2019).

Ao ser tocada, a imagem se amplia, mostrando a vidraria específica, o nome a ela associado e sua função no laboratório, como ilustrado na Figura 5 a seguir:

Figura 5 – Imagem ampliada ao tocar no ícone



Fonte: A autora (2019).

No terceiro ícone, intitulado de “Questionário” é apresentada uma série de perguntas que o estudante deve responder após ler sobre as normas de segurança e conhecer os tipos de vidrarias presente no laboratório químico.

Aqui também foi inserido um vídeo com animação para os alunos assistirem antes de tentar responder o questionário, que também se trata de segurança e acidentes em Laboratório de forma lúdica.

Figura 6 – Imagem do vídeo que precede o questionário



Fonte: A autora (2019).

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados da aplicação da atividade elaborada com base no aplicativo desenvolvido por meio de um questionário promovido no *Google Forms*. Serão comentados, também, alguns percalços enfrentados provavelmente pelo método empregado envolver um procedimento novo, proativo e que exige comprometimento e empenho por parte dos estudantes – método que exige que se retirem de sua "zona de conforto".

A prática docente mostra que estudantes acomodados e/ou desinteressados apresentam alguma resistência à participação e necessitam, por parte do professor, de uma atenção especial.

O questionário aplicado¹ foi criado dentro do *Google Forms*, um *software* disponibilizado de maneira gratuita, no qual é possível, entre outras coisas, criar questionários e/ou preparar testes para os alunos. Além disso, viabiliza coletar informações de forma simples e rápida, de maneira *on-line* ou *off-line*, possibilitando o acesso a partir de computadores, *tablets* e *smartphones*.

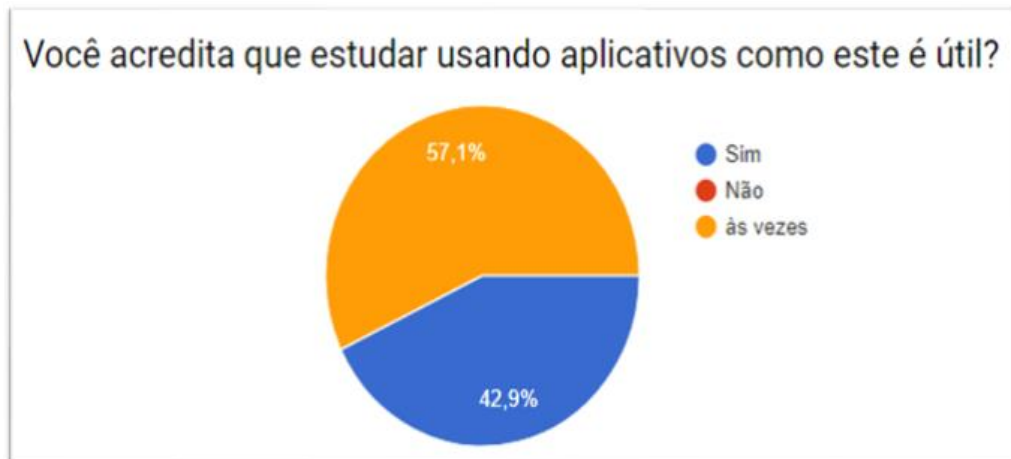
O software faz, ainda, a tabulação gráfica e percentual das respostas dos estudantes de forma rápida e fácil, o que é muito importante para o professor pois consegue compilar o número de acertos e erros de cada atividade proposta. Informações essas muito relevantes para as aulas que vieram na sequência, pois ao saber quais assuntos foram mais bem compreendidos, indicado pelo alto índice de acerto, acima de 70%, pôde-se ganhar tempo para trabalhar as tarefas cujas perguntas apresentaram maior índice de erros.

Um dos itens que também foi avaliado, foi a opinião dos estudantes, quanto ao estudo usando aplicativos. É interessante observar na Figura 7 a seguir, que 42,9% dos estudantes acharam útil estudar usando aplicativos, e mais da metade, ou seja, 57,1% dos estudantes, responderam que estudar usando aplicativos, às vezes, é uma boa estratégia. Desse resultado, pode-se observar que mesmo tendo grande familiaridade com essa tecnologia, os estudantes não se sentem completamente

¹ O modelo do questionário aplicado encontra-se no APÊNDICE A.

confortáveis em abandonar as aulas e as atividades tradicionais para o uso em formato digital, mesmo sendo estas mais dinâmicas e interativas.

Figura 7 – Resultado da enquete quanto a utilização do aplicativo



Fonte: A autora (2019).

Segundo Prensky (2001), os nativos digitais apresentam muita intimidade com os meios digitais e possuem a habilidade e competência de realizar múltiplas tarefas ao mesmo tempo. Porém, segundo esse mesmo autor, os jovens, estão habituados a obter informações de forma rápida, e caso não seja possível obter a informação instantaneamente, a busca pela resposta se torna cansativa e desinteressante.

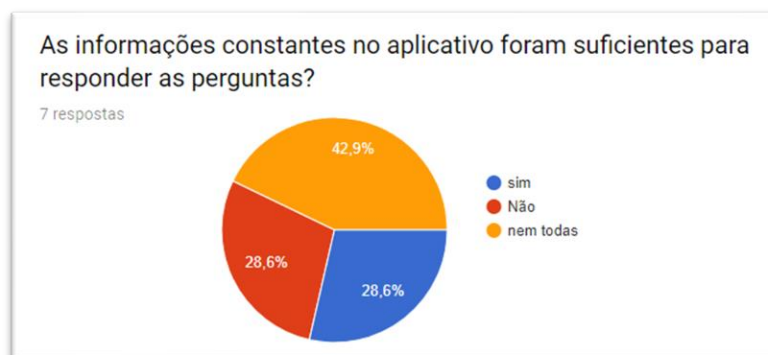
Uma das características dos nativos digitais é ter muita informação disponível e dificuldade em focar em uma leitura que exija mais atenção, além de apresentarem dificuldade de retomada de alguns pontos que foram estudados, para que haja uma boa assimilação, diante disto, a forma tradicional de ensino, seria para eles mais confortável.

Kucharski (2018) indica que a “Geração Z” encontra-se imersa nas tecnologias digitais, nas funções de como usá-las, baixá-las, e instalá-las, sejam nos aplicativos ou nas plataformas. Os indivíduos dessa geração, inclusive, têm ensinado aqueles que são nascidos antes dessa geração. Para essa geração, “o critério principal para adotar a tecnologia não é o fato de o *software* ou programa ter boa usabilidade, mas o fato de dar conta ou não de suas exigências e necessidades” (VEEN e VRAKING, 2009, p.17).

Frisa-se que neste texto considera-se que o termo “nativo digital” não se associa à simples relação das tecnologias digitais com faixas etárias, há outros fatores envolvidos, como, por exemplo, classe econômica e características culturais.

Outra pergunta feita aos estudantes foi se as informações que constavam no aplicativo eram suficientes para responder as questões propostas. As repostas estão apresentadas na Figura 8 a seguir:

Figura 8 – Resultado quanto as informações disponibilizadas para realização das atividades



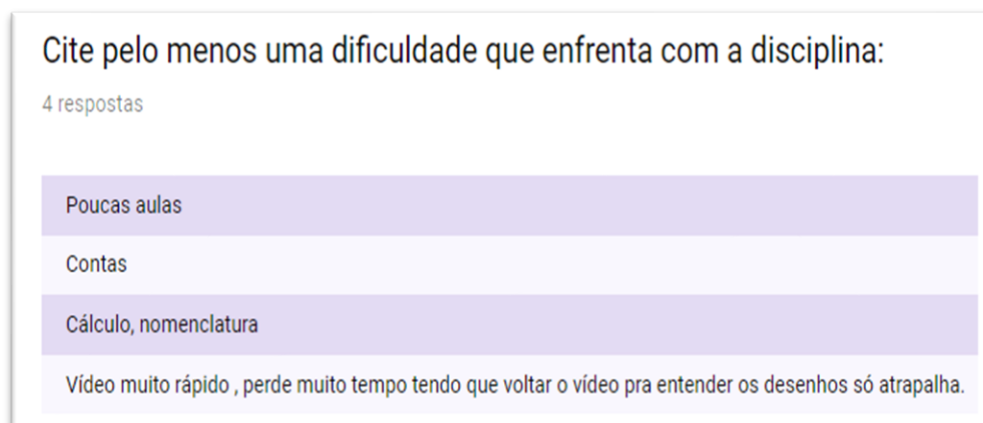
Fonte: A autora (2019).

Da análise das respostas, pôde-se observar que 28,6% dos estudantes disseram que as informações não foram suficientes e 42,9% que não havia todas as informações necessárias, embora todas as questões foram formuladas com base no conteúdo disponibilizado no aplicativo.

Ficando evidente que o material de consulta deveria ser mais conciso, pois textos grandes e com muito conteúdo não trouxeram resultados satisfatórios, haja vista que os estudantes estão habituados a interagir com aplicativos de empresas especializadas, que utilizam de informações curtas e rápidas, que não exigem um grau maior de atenção ou concentração por parte do usuário.

Ao final da atividade os estudantes poderiam expressar sua dificuldade enfrentada até aquele momento não só com o aplicativo, mas com a disciplina de Química como um todo, conforme ilustrado na Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Respostas dos estudantes quanto a dificuldade enfrentada na disciplina de Química



Fonte: A autora (2019).

Foram poucas as respostas inseridas pelo estudante, nesse último questionamento, foi levantado, além de problemas com o uso do aplicativo, problemas que enfrentam com a disciplina de Química de forma mais ampla, que por se tratar de disciplina exata, apresenta todas as dificuldades inerentes ao grupo de matérias que envolvem cálculo e um certo grau de abstração.

4.1 AUTOAVALIAÇÃO

Após a aplicação da atividade, alguns pontos de reflexão merecem destaque, dentre eles, podemos destacar como negativos: a interação com a plataforma foi bastante limitada, uma vez que o acesso escolhido foi o gratuito.

Na inserção das atividades em alguns ícones, embora aparecessem normalmente para o professor, para o estudante apresentavam mensagem de erro, forçando a várias tentativas de acesso.

Nem todas as ideias do professor para dinamizar ou melhorar os ícones foram possíveis de se inserir no aplicativo, pois embora, seja de fácil interação como usuário, seus recursos são bastante limitados, e os pontos que não possíveis de serem inseridos no aplicativo, foram trabalhados em sala de aula, como complementação do conteúdo.

E por fim, observou-se que a novidade da atividade foi mais bem avaliada, pelos estudantes, que o aprendizado oportunizado por ela.

Dentre os pontos positivos, pode-se destacar que os estudantes ficaram muito empolgados com a novidade, pois a ideia é diferente e de fácil acesso. O uso da plataforma “Fábrica de Aplicativos” possibilitou estruturar e inserir conteúdos de forma relativamente fácil e autoexplicativa.

Por fim, a interface do aplicativo com o *Google Forms* oportuniza ao professor a obtenção das respostas dos exercícios, reunidos em forma de gráficos e porcentagens de acertos e erros, facilitando ao docente tomar decisões na condução da aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de utilizar aplicativo para trabalhar conteúdos que precedem as aulas Práticas de Química, como forma de aumentar o interesse pela disciplina, utilizando da interatividade para trabalhar conceitos importantes, numa disciplina onde os conteúdos são apresentados aos estudantes apenas pela explanação do professor, se apresentou como uma proposta viável e bastante promissora.

Os estudantes, em sua maioria, atingiram os objetivos propostos e conseguiram, contemplar mesmo que parcialmente os itens considerados importantes do conteúdo trabalhado.

Outro ponto importante é que esperar uma atitude proativa dos estudantes não é uma tarefa fácil, pois estão habituados a receberas informações prontas e acabadas, sobrando poucas oportunidades para o pensamento crítico ou tomadas de decisão. A proatividade, nesta proposta, foi muito valorizada, pois a intenção foi que, ao perceber que não obtinham a resposta de forma óbvia, teriam que retomar o texto ou o vídeo assistido.

Diante desta expectativa, muitos alunos não se envolveram de forma satisfatória, pois exigiam deles uma atitude ativa e interativa, bastante diferente do comportamento passivo e confortável de somente assistir aulas, na qual estavam habituados.

Diante do exposto, observou-se que, numa visão mais ampla, a estratégia utilizada nesse trabalho, apresentou um impacto relativamente positivo nos alunos, envolvendo-os e descentralizando o conhecimento da figura do professor, oportunizando aos estudantes o acesso aos conteúdos de forma não-presencial, pois os estudantes poderiam fazer as atividades fora de sala de aula.

Seria muito interessante que outras disciplinas também utilizassem essa prática, pois o exercício de visualizar atividades e conteúdo em um dispositivo móvel pode potencializar o interesse do estudante pelo estudo, uma vez que pode acessar de qualquer lugar onde esteja, de forma *online* ou *off-line*, tornando a escola uma extensão de sua vida cotidiana e não algo desconectado e fora do contexto.

A atualização dos materiais postados é um desafio para o professor que não foi preparado para tal ou ainda, que não dispõe de tempo para esse fim. Como todo sucesso de um projeto depende na sua essência da disposição e atitude do seu

idealizador, esses fatores, podem comprometer a atividade ou torná-la pouco efetiva para os objetivos propostos.

Por fim, embora a aprendizagem não tenha ocorrido de maneira tradicional, ou seja, em forma de textos e livros ou explanada no quadro, todos os questionamentos que foram feitos, que remetiam ao conteúdo disponibilizado no aplicativo foram respondidos, embora muitas vezes, não de forma totalmente correta, mas nenhum dos questionamentos ficou sem resposta.

Por fim, pode-se dizer que ainda há muito a ser aprimorado, mas o importante é propor uma nova maneira de ensinar via tecnologia e uma nova forma de aprender, integrando informação, conhecimento e tecnologia em prol de um ensino mais dinâmico, participativo e essencialmente significativo para os estudantes.

REFERÊNCIAS

- BLIKSTEIN, P. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional. 25 jul. 2010. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf>. Acesso em out. 2019.
- BELTRAN N. O.; CISCATO, C. A.M. **Química**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.
- CALDWELL, B. J.; SPINKS, J. M. **Beyond the self-managing school**. London: Falmer Press, 1998.
- FÁBRICA de Aplicativos. Disponível em: <<https://fabricadeaplicativos.com.br/>> Acesso em nov. 2009.
- GEORGIEV, T.; GEORGIEVA, E.; SMRIKAROV, A. M-learning-a New Stage of E-Learning. In: **International conference on computer systems and technologies-CompSysTech**, 2004.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**. Campinas: Papirus editora, 2009.
- KUCHARSKI, M. V.S. **A geração Z em sala de aula e suas demandas**. Roteiro de aulas da disciplina de Fundamentos de Inovação e Tecnologia na Educação do curso de Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.p. 27-34.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PRENSKY, M. Digital Natives, DigitalImmigrants. **Onthehorizon** Bingley. V. 9, n.5, 2001.
- SCHNETZLER, R.P. Alternativas didáticas para o ensino e formação docente em Química. In: Simpósio Sobre Formação de Professores em Ciências Naturais, 15., 2010, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: **Educação e Pesquisa**, Cidade. v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.
- VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zapiens Educando na Era Digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- WINTERS, N.; SHARPLES, M.; SHULER, C.; VOSLOO, S.; WEST, M. The Future of Mobile Learning Report: Implications for Policymakers and Planners. **United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)**, p. 7-35, 2013.

APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

Este é um convite para você preencher o formulário:

Questões sobre Laboratório

Perguntas sobre ferramentas utilizadas em um Laboratório de Química.

Assista ao vídeo abaixo e responda às questões.

<http://youtube.com/watch?v=zBzi5W9Yh0k>



1. (“FESP) Em relação às pipetas “graduadas” e volumétricas” é correto afirmar que:

Coluna 1

- | | |
|--|-----------------------|
| a) A pipeta graduada não deve ser utilizada para medir volumes de líquidos transparentes. | <input type="radio"/> |
| b) A pipeta volumétrica só deve ser utilizada para medir volumes fixos de líquidos coloridos. | <input type="radio"/> |
| c) A pipeta graduada é utilizada para medir volumes fixos de líquidos que não sejam voláteis. | <input type="radio"/> |
| d) A pipeta graduada é utilizada para medidas precisas de volumes variáveis de líquidos. | <input type="radio"/> |
| e) A pipeta volumétrica de 25,0 ml de capacidade pode ser utilizada para medir corretamente líquido. | <input type="radio"/> |

2. (FESP) Em relação às atividades experimentais em um laboratório de química, é incorreto o seguinte procedimento.

	Coluna 1
a) Utilizar o funil de decantação para separar a água do óleo.	<input type="radio"/>
b) Utilizar a cápsula de porcelana, quando se pretende aquecer tubos de ensaio em temperaturas moderadas.	<input type="radio"/>
c) Utilizar a proveta para medir quantidade variáveis de líquidos.	<input type="radio"/>
d) Utilizar a estufa na secagem de substâncias.	<input type="radio"/>

3. Qual dos procedimentos abaixo, em relação às atividades experimentais, é correto. Para separar uma mistura de água + etanol, utiliza-se filtração simples

	Coluna 1
a) Para a produção de gases em laboratório, utiliza-se um erlenmeyer acoplado a um balão volumétrico.	<input type="radio"/>
b) Deve-se regular o bico, utilizando-se o anel de regulagem do ar primário antes de efetuar qualquer aquecimento.	<input type="radio"/>
c) Quando se pretende separar líquidos imiscíveis, utiliza-se o funil de separação, tendo-se o cuidado de utilizar lã de vidro para reter o líquido mais viscoso.	<input type="radio"/>
d) Nunca utilizar uma pipeta graduada de 10,00 ml de capacidade, para se medir volumes de substâncias alcalinas ou coloridas.	<input type="radio"/>

4. (F.C.Chagas-BA) Para triturar um resíduo sólido é mais adequado utilizar: Um destilador.

Coluna 1

a) Uma centrífuga.	<input type="radio"/>
b) Um funil de separação.	<input type="radio"/>
c) Uma placa de Petri.	<input type="radio"/>
d) Almofariz e pistilo.	<input type="radio"/>

5. (Fesp-SP) Uma das operações básicas em laboratórios químicos é a medida de volume das soluções. Qual dos materiais a seguir você utilizaria para medir corretamente um determinado volume de solução?

Coluna 1

a) Almofariz	<input type="radio"/>
b) Balão de fundo chato	<input type="radio"/>
c) Pipeta	<input type="radio"/>
d) Erlenmeyer	<input type="radio"/>
e) Béquer	<input type="radio"/>

6. (Mackenzie-SP) Para se realizar uma titulação, são necessárias as seguintes vidrarias:

Coluna 1

a) Bureta, pipeta e balão.	<input type="radio"/>
b) Vidro de relógio, pipeta e dessecador.	<input type="radio"/>
c) Condensador, balão e erlenmeyer.	<input type="radio"/>
d) Condensador, funil e béquer.	<input type="radio"/>
e) Funil, béquer e erlenmeyer.	<input type="radio"/>

7. Para se montar um aparelho de destilação simples no laboratório, usam-se entre outros os seguintes materiais:

Coluna 1

a) Condensador, tela de amianto e cadinho de porcelana.	<input type="radio"/>
b) vidro de relógio, espátula e bico de Bunsem.	<input type="radio"/>
c) Funil analítico, bureta e balão de destilação.	<input type="radio"/>
d) condensador tela de amianto e balão de destilação.	<input type="radio"/>
e) Bico de Bunsem, condensador e balão volumétrico.	<input type="radio"/>

8. (FESP) Com relação às atividades de laboratório, identifique qual das afirmativas é a correta.

Coluna 1

a) Após a utilização de uma bureta, que foi abastecida com uma solução de hidróxido de sódio, deve-se imediatamente lavá-la com uma solução de ácido para neutralizar o excesso de base impregnada na bureta.	<input type="radio"/>
b) Para se preparar uma solução em laboratório utilizando água da torneira, deve-se ter o cuidado de antes filtrá-la para eliminar as impurezas, especialmente as gasosas de altas densidades.	<input type="radio"/>
c) A tela de amianto é usado para aquecimento de balão volumétrico, quando se pretende fazer um aquecimento direto e rápido.	<input type="radio"/>
d) Para se abastecer uma bureta corretamente, coloca-se a solução titulante em um béquer e com auxílio de um bastão de vidro transfere-se a solução para a bureta.	<input type="radio"/>

Coluna 1

e) Os frascos reagentes devem ser segurados sempre pelo lado que contém o rótulo para que o reagente, ao escorrer, não danifique o referido rótulo.

