

Uma proposta de estudo da Físico-Química no Ensino Superior a partir de um recurso didático

A proposal for the study of Physicochemical in Higher Education from a teaching resource

Una propuesta para estudiar la Físicoquímica en la Enseñanza Superior a partir de un recurso didáctico

Recebido: 10/07/2020 | Revisado: 14/07/2020 | Aceito: 15/07/2020 | Publicado: 20/07/2020

Sandra Cadore Peixoto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1684-035X>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: sandracadore@ufn.edu.br

Gabriel de Oliveira Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8734-6415>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: gsoares8@outlook.com

Andressa Franco Vargas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9727-2082>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: andressavargas1@yahoo.com.br

Denise Kriedte da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2403-725X>

Universidade Franciscana, Brasil

E-mail: denise.kiedte@gmail.com

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados da aplicação de uma estratégia de ensino utilizada para desenvolver os conteúdos formais previstos na ementa da disciplina de Físico-Química. A atividade foi realizada com doze estudantes de uma turma de segundo semestre do curso de Farmácia de uma Instituição de Ensino Superior da Região Central do Estado do Rio Grande do Sul. Por meio de uma sequência didática, foi possível explorar alguns conceitos básicos da Físico-Química. Foi elaborada uma sequência didática com quatro etapas desenvolvidas ao longo de um semestre, que buscou refletir e estudar de forma

dinâmica e alternativa conteúdos formais tais como unidades de medidas; fenômenos físicos e químicos; estudo dos gases; equilíbrio químico e fatores que o influenciam; cinética química e sistemas dispersos. Para tal foi elaborado um recurso didático que possibilitou a interação dos estudantes com o objeto de estudo e o desenvolvimento de habilidades e competências. Constatou-se que além de oportunizar o trabalho em equipe e o compartilhamento de diferentes saberes, a possibilidade de interação com o objeto de estudo proporciona aos estudantes a capacidade de construir conhecimentos a partir de ideias iniciais, complexificá-los e aplicá-los nos diferentes contextos. Ao educador, possibilita o desenvolvimento de atividades que privilegiem um processo de aprendizagem que requer, cada vez mais, a condição de um sujeito participativo, envolvido, motivado e ativo na desconstrução e reconstrução do conhecimento.

Palavras-chave: Produto educacional; Ensino de química; Graduação em farmácia; Ensino.

Abstract

The present work aims to present the results of the application of a teaching strategy used to develop the formal contents provided for in the PhysicoChemical course. The activity was carried out with twelve students from a second semester class of the Pharmacy course at a Higher Education Institution in the Central Region of the state of Rio Grande do Sul. Through a didactic sequence, it was possible to explore some basic concepts of PhysicoChemical. A didactic sequence was developed with four stages developed over a semester, which sought to reflect and study in a dynamic and alternative way formal contents such as measurement units; physical and chemical phenomena; study of gases; chemical balance and factors that influence it; chemical kinetics and dispersed systems. For this purpose, a didactic resource was elaborated that enabled the interaction of students with the object of study and the development of skills and competences. It was found that in addition to providing teamwork and the sharing of different knowledge, the possibility of interaction with the object of study provides students with the ability to build knowledge from previous ideas, complexify them and apply them in different contexts. The educator enables the development of activities that privilege a learning process that increasingly requires the condition of a participatory subject, involved, motivated and active in the deconstruction and reconstruction of knowledge.

Keywords: Educational product; Chemistry teaching; Graduation in pharmacy; Teaching.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de la aplicación de una estrategia de enseñanza utilizada para desarrollar los contenidos formales previstos en el menú de disciplinas de la Química Física. La actividad se llevó a cabo con doce estudiantes de una clase del segundo semestre del curso de Farmacia de una institución de enseñanza superior de la región central del Estado de Río Grande do Sul. A través de una secuencia didáctica, fue posible explorar algunos conceptos básicos de la Química Física. Se elaboró una secuencia didáctica con cuatro etapas desarrolladas durante un semestre, que buscaba reflejar y estudiar de manera dinámica y alternativa contenidos formales como unidades de medida; fenómenos físicos y químicos; estudio de los gases; equilibrio químico y factores que lo influyen; cinética química y sistemas dispersos. Para ello se elaboró un recurso didáctico que permitió la interacción de los alumnos con el objeto de estudio y el desarrollo de habilidades y competencias. Se comprobó que, además de brindar oportunidades para el trabajo en equipo y el intercambio de conocimientos diferentes, la posibilidad de interacción con el objeto de estudio proporciona a los estudiantes la capacidad de construir conocimientos a partir de ideas anteriores, complejizarlas y aplicarlas en diferentes contextos. El educador permite el desarrollo de actividades que privilegian un proceso de aprendizaje que requiere cada vez más la condición de sujeto participativo, involucrado, motivado y activo en la deconstrucción y reconstrucción del conocimiento.

Palabras clave: Producto educativo; Enseñanza de la química; Licenciatura en farmácia; Enseñanza.

1. Introdução

A profissão de farmacêutico foi regulamentada em 1931 e, para exercê-la, além de certificação de nível superior é necessário obter o registro no Conselho Regional de Farmácia do estado onde trabalha. O farmacêutico contemporâneo atua no cuidado direto ao paciente, promove o uso racional de medicamentos e de outras tecnologias em saúde, redefinindo sua prática a partir das necessidades dos pacientes, família, cuidadores e sociedade (Brasil, 2014).

Além disso, esse profissional tem um papel importante na sociedade pois atua na área da saúde, podendo pesquisar, desenvolver, produzir, manipular e selecionar medicamentos; assumir a responsabilidade técnica em farmácias, drogarias, distribuidoras, hospitais e laboratórios; pesquisar e controlar a qualidade de derivados do sangue; analisar tecnicamente e emitir laudos na indústria alimentícia; além de atuar como professor ou pesquisador em

universidades.

Entretanto, quando falamos da formação inicial do farmacêutico, há na maioria dos currículos dos cursos, algumas disciplinas básicas, que envolvem a formação e qualificação do futuro profissional. Essas, requerem a compreensão de alguns conceitos químicos específicos trabalhados ao longo do curso.

A Química desses diferentes conceitos pode ser dividida em quatro grandes áreas: a) Química Inorgânica, que tem como foco de estudo a matéria inorgânica; b) Química Orgânica, que aborda os compostos de carbono; c) Físico-Química, que engloba os aspectos energéticos dos sistemas químicos em escalas macroscópicas, molecular e atômica e; d) Química Analítica, que se volta para a análise de materiais, compreendendo aspectos como composição, estrutura e quantidade.

Especificamente a Físico-Química destaca-se por ser um ramo da Química que estuda as relações entre as propriedades físicas e a estrutura da matéria, entre as leis de interação química e as teorias que as governam (Pilla, 2006).

Para Ibid (2006), a Físico-Química pode ser subdividida em duas grandes vertentes: a) Macro Físico-Química e b) Micro Físico-Química. Com relação à Macro Físico-Química, os conteúdos estudados (Termodinâmica Química, Equilíbrio de fases, Soluções e Eletroquímica) são ensinados a partir do comportamento dos sistemas macroscópicos, já os conteúdos da Micro Físico-Química (Cinética química, Química quântica, Fenômenos de superfície e Termodinâmica estatística) se dão a partir do comportamento de sistemas microscópicos.

Sendo assim, a partir do estudo desses conceitos e, do processo de ensino dos mesmos em contextos escolares/acadêmicos, surge a necessidade de se pensar o Ensino de Química, buscando desenvolver estratégias que aproximem dos estudantes estes conceitos da Físico-Química que se caracterizam por suas formalidades.

No contexto da formação de farmacêuticos, a Físico-Química geralmente faz parte da matriz curricular das disciplinas básicas, discutindo tópicos como equilíbrio químico, cinética, dispersões, entre outros conceitos, voltados à formação desse profissional.

Deste modo, o presente trabalho tem por objetivo relatar uma experiência na qual foi possível explorar alguns conceitos oriundos da Físico-Química básica por meio de uma sequência didática, que contempla a produção de um recurso didático produzido pelos próprios estudantes, possibilitando o desenvolvimento de habilidades e competências.

2. Ensino de Química no Nível Superior

Independentemente do nível de ensino ou da área de conhecimento que atua, um dos questionamentos que fazem parte do cotidiano do educador referem-se à aplicabilidade de conceitos, conteúdos e questões abordados em sala de aula (Quadros, 2016).

Precisamente no Ensino Superior, estas questões são evidenciadas, uma vez que as reflexões sobre o curso atribuições profissionais e áreas de atuação permeiam os saberes trabalhados nas disciplinas. Porém, entendemos que a maior dificuldade dos sujeitos em assimilar conceitos e dialogar sobre os mesmos advém do fato que a Química se constitui em um componente curricular, cujos conceitos são interligados as concepções trabalhadas na Física e na Matemática e que exigem dos estudantes a capacidade articulação de conhecimentos. Assim são comuns as dificuldades enfrentadas pelos educadores e estudantes nas questões referentes ao ensino e aprendizagem.

Concordamos com Belo, Leite & Meotti (2019) que para o fortalecimento do Ensino de Química em classes do Ensino Superior são necessárias mudanças metodológicas e estruturais, uma vez que segundo as autoras, a ausência de profissionais qualificados, o uso de metodologias inadequadas, a falta de materiais para laboratórios e espaços para realização de aulas práticas acabam por refletir na formação integral dos estudantes do ensino superior. Sendo assim, acreditamos que seja de extrema importância a qualificação dos processos de ensino que englobam a articulação de saberes entre os envolvidos, uma vez que:

a construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos estudantes na construção de um conhecimento compartilhado. O ensino não pode ser visto simplesmente como um processo de reequilíbrio (Piaget, 1965), no qual a exposição dos sujeitos a situações de conflito levaria à superação das concepções prévias e a construção de conceitos científicos (Schnetzler, 2002, p. 3).

O autor destaca que o professor neste momento tem um papel essencial, pois é visto como um “representante da cultura científica” e, por meio de interações discursivas, pode ampliar os horizontes do estudante e enaltecer as similaridades da cultura do estudante com a cultura científica, pois, “a construção de conhecimentos científicos não pressupõe a diminuição do status dos conceitos cotidianos, e sim a análise consciente das suas relações” (Mortimer & Machado, 1997, p. 141).

Assim, são evidenciadas, uma vez que as reflexões sobre o curso atribuições profissionais e áreas de atuação permeiam os saberes trabalhados nas disciplinas,

complexificando-os e aperfeiçoando-os de forma individual ou coletiva.

3. Recursos Didáticos no Ensino de Química

Acredita-se que as diferentes oportunidades de aprendizagem, quando desenvolvidas com os estudantes, geram a necessidade de mudanças metodológicas e aprimoramento didático pelos professores.

Logo, é preciso relacionar e dar significado ao que é estudado e formar cidadãos que possam aplicar as informações na resolução de problemas cotidianos, ciente das suas decisões e suas consequências. Assim, as estratégias de ensino também precisam oportunizar o aprimoramento das seguintes habilidades: a) o aprender a conhecer; b) o aprender a fazer; c) o aprender a conviver; e d) aprender a ser (Priess, 2012).

Assim, o professor precisa dominar o conteúdo da área, a fim de selecionar os conceitos mais relevantes, contextualizá-los e ter uma visão crítica sobre as implicações sociais destes. Deste modo, corroboramos com o pensamento de Lucca (2008), que afirma que,

o maior valor da educação é ensinar o estudante a pensar. Quase não existe mais espaço para aquela didática voltada à matéria decorada, à pedagogia da imposição das ideias. A abordagem é reflexiva, induz o estudante a desenvolver pensamentos coerentes e o senso analítico, acompanha os problemas mundiais e éticos de maneira mais ampla (s.p.).

Portanto, para que a abordagem reflexiva possa acarretar em significados e qualificação da construção dos conceitos, uma das possibilidades viáveis é oferecer aos estudantes um ambiente de aprendizagem provido de recursos diferenciados e abordagens criativas, que quando utilizados de maneira adequada, podem motivar e despertar o interesse pelo tema a ser investigado, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de observação e aproximando o estudante da realidade que o cerca.

Deste modo, um dos maiores desafios da docência se caracteriza em estabelecer relações entre a ciência e o cotidiano, para que se estabeleçam relações interpessoais com os sujeitos, uma vez que estas relações, segundo Freire (1996, p. 92) promovem um “clima de respeito que nasce de relações justas, sérias, humildes, generosas, em que a autoridade docente e as liberdades dos estudantes se assumem eticamente, autêntica o caráter formador do espaço pedagógico”.

Neste contexto a produção de um recurso didático se apresenta como um importante instrumento pois, partindo de um problema vivenciado em sala de aula, o professor busca concretizar e facilitar os processos de ensino e a aprendizagem dos estudantes, por meio dos mais diversos materiais e alternativas.

Quando estamos tratando como foco o ensino de Físico-Química, os recursos didáticos podem ser utilizados com o objetivo de revisar os conhecimentos adquiridos ou para a construção de novos conceitos, mediante a experiência e a atividade desenvolvida pelo próprio estudante, motivando-os ao desenvolvimento de habilidades e competências, problematizando a aprendizagem de conceitos específicos desta área.

De acordo com Souza (2007, p. 4), o recurso didático pode ser visto como “todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus estudantes”. Assim, os recursos didáticos compreendem uma diversidade de instrumentos e métodos pedagógicos que são utilizados como suporte experimental no desenvolvimento das aulas e na organização do processo de ensino e de aprendizagem.

Trivelato & Oliveira (2006, p. 2) afirmam que “a utilização de recursos didáticos pedagógicos diferentes dos utilizados pela maioria dos professores (quadro e giz), deixam os educandos mais interessados em aprender”.

Porém, se faz necessário que estes recursos sejam utilizados como facilitadores da aprendizagem e que as atividades realizadas sejam organizadas com objetivos claros e contextualizados. Considera-se, que uma das possibilidades para a aplicação de diferentes recursos didáticos seja a elaboração de sequências didáticas que consistem em um “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática e etapas continuadas que têm como finalidade de atingir objetivos previamente estabelecidos pelo professor e/ou pelos estudantes, sejam eles conceituais, procedimentais ou atitudinais” (Dolz, Noverraz & Schneuwly, 2004, p. 97).

Assim, as sequências didáticas surgem como propostas para embasar a estruturação e consolidação de conceitos que estão sendo construídos e a mobilização de conceitos já estabelecidos pelos sujeitos em momentos anteriores, proporcionando assim um processo gradual de evolução e de conhecimentos sobre um assunto específico.

Deste modo, quando o sujeito é estimulado a pensar e a construir conceitos, essas ações tornam-se mais relevantes, uma vez que o interesse que estas atividades despertam pode ser visto como um recurso para “auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo

ensino-aprendizagem” (Cerqueira & Ferreira, 2000, p. 1-2).

Logo, acreditamos que ações como esta podem auxiliar a atuação do professor em sala de aula, no que tange ao ensino, mas também o desenvolvimento da aprendizagem, levando o próprio sujeito a contestar seu meio, ou seus conhecimentos e as questões que cercam a sala de aula, e assim, começando a construir habilidades e competências sobre os tópicos.

4. Aspectos Metodológicos

O estudo aqui relatado é compreendido como de abordagem qualitativa, tendo em vista que “os métodos qualitativos são aqueles nos quais é importante a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo” (Pereira, *et al.*, 2018, p.67).

Dessa forma, como tem-se o objetivo de relatar a experiência de ensino, acredita-se que a abordagem mais compatível com esta é o estudo de caso. Segundo Pereira et al. (2018, p. 65), “um estudo de caso é uma descrição e análise, a mais detalhada possível, de algum caso que apresente alguma particularidade que o torna especial”.

Por compreender esse trabalho como um relato no qual são tratadas as narrativas no ponto de vista dos autores, buscou-se descrever a vivência pedagógica realizada em sala de aula. Sendo a experiência desenvolvida única, suas particularidades são descritas e analisadas no desenvolver dos resultados. Dessa forma, trabalhos como este podem auxiliar outros professores em diferentes contextos educativos.

Por entender que o contexto no qual se desenvolve o trabalho seja importante em um estudo desse caráter, se faz necessário apresentar dados sobre tal. Logo, as atividades foram desenvolvidas com doze estudantes de uma turma de segundo semestre do curso de Farmácia de uma instituição de Ensino Superior da Região Central do estado do Rio Grande do Sul, na disciplina de Físico-Química.

Foi explorada uma sequência didática que se baseou em um recurso didático, a saber, a construção do desenho de uma planta de um espaço da instituição, buscando discutir de forma dinâmica e alternativa conteúdos como: a) unidades de medidas; b) fenômenos físicos e químicos; c) estudo dos gases; d) equilíbrio químico e fatores que o influenciam; e) cinética química e f) sistemas dispersos.

A exploração de plantas baixa de espaços é bastante utilizável em trabalhos na área do Ensino de Matemática, como os de Almeida (2019). Entretanto, em uma breve busca da utilização desse recurso para explorar conceitos físico-químicos, não foram encontrados

trabalhos.

Assim, a sequência didática construída contou com quatro etapas, que foram desenvolvidas ao longo do semestre. No Quadro 1, disposto abaixo, apresentamos as etapas da mesma, com a descrição das atividades desenvolvidas em cada uma destas.

Quadro 1: Etapas e atividades da sequência didática.

Etapa	Atividade
1ª Etapa: Apresentação da sequência	A primeira etapa constituiu-se de um diálogo inicial, para a explanação do programa a ser trabalho na disciplina durante o semestre, e que os estudantes realizem um reconhecimento do local indicado para as atividades e comecem a levantar ideias iniciais sobre a possibilidade de desenvolvimento dos conteúdos propostos. Neste caso, o local a ser explorado foi um espaço interno na própria instituição (o pátio). Para isto, os estudantes matriculados na disciplina de Físico-Química fizeram uma visita de reconhecimento do local.
2ª Etapa: Produção inicial	Para a segunda etapa, na produção inicial do recurso didático, foram realizadas a determinação das medidas e das características do local, tendo como amparo explicações sobre unidades de medidas e a elaboração do recurso didático (desenho) para melhor representação da parte interna da instituição que será explorada pelos estudantes.
3ª Etapa: Os módulos	Após a elaboração do desenho, os estudantes o utilizaram no decorrer de toda a disciplina de Físico-Química, com o intuito de explorar a sua aplicabilidade, com relação aos tópicos da disciplina. Assim, a cada tópico que era estudado, os estudantes realizavam relações (possíveis) com o material construído, através de aplicações diretas dos conceitos no ambiente, representando-as no desenho.
4ª Etapa: Produção final	Nesta etapa os estudantes refletiram sobre a atividade e relacionaram a contribuição do recurso didático elaborado para a aprendizagem de alguns conceitos trabalhados na disciplina de Físico-Química, como por exemplo: a) Unidades de Medidas; b) Fenômenos físicos e químicos; c) Estudo dos gases com ênfase aos gases reais e ideais; d) Equilíbrio químico e fatores que o influenciam; e) Cinética Química; e f) Sistemas dispersos.

Fonte: autoria própria.

Percebe-se pelo apresentado no Quadro 1, que cada etapa da sequência didática possuía atividades bem definidas. Na Etapa 1, apresentou-se a forma como o trabalho se desenvolveria; na segunda etapa a produção do desenho que serviu como recurso para as aulas da terceira etapa; que se desenvolveu ao longo do semestre e ainda; a quarta etapa, na qual foi possível identificar os reflexos da atividade em questão.

Assim, o semestre letivo foi organizado a partir das etapas da sequência didática, relacionando, sempre que possível, os conteúdos estudados na disciplina com o recurso didático proposto a ser construído pelos estudantes.

5. Resultados

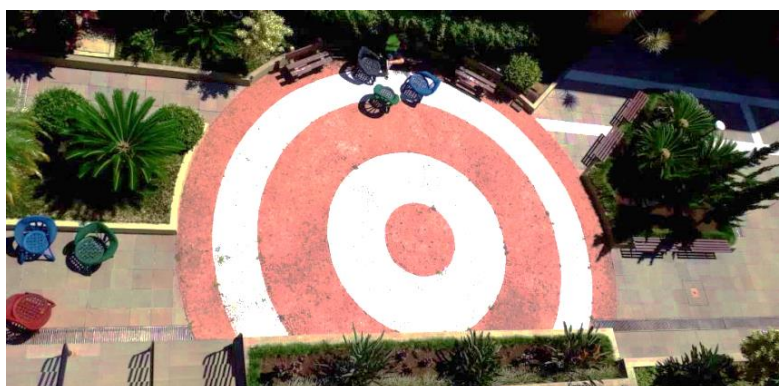
Por se tratar de um relato de experiência da pesquisa, o foco desse trabalho é apresentar o desenvolver das atividades, baseado na sequência didática que foi dividida em quatro etapas. Logo, são apresentados a seguir, os resultados de cada uma das etapas de aplicação.

1ª Etapa: Apresentação do projeto - Reconhecimento do local.

A primeira etapa constituiu-se de um diálogo inicial, para a explanação do programa a ser trabalho na disciplina durante o semestre, enfatizando os conteúdos: unidades de medidas; estudo dos gases com ênfase aos gases reais e ideais; equilíbrio químico e fatores que o influenciam; cinética química e sistemas dispersos e os objetivos da atividade. Neste momento os estudantes puderam ter uma ideia geral do planejamento e organização da disciplina.

Assim, após diálogo e reflexão, houve a indicação do espaço interno da instituição, que seria utilizado para a construção do recurso didático possível de ser utilizado na disciplina. Houve um consenso na escolha do pátio da instituição, devido à facilidade do acesso e proximidade das salas de aula. Depois, foi realizada uma visita de reconhecimento do espaço didático para o desenvolvimento das atividades, que teriam como um dos objetivos, estudar diversos conteúdos que seriam abordados nesse componente curricular. A Figura 1, a seguir, ilustra uma foto do espaço físico escolhido para desenvolvimento da atividade.

Figura 1: Imagem do pátio da instituição, espaço físico escolhido para a atividade.



Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se observar na Figura 1 que o espaço escolhido para a realização da proposta é um local amplo, de fácil acesso e adequado para o desenvolvimento das atividades, considerando o potencial pedagógico possível de ser explorado na disciplina de Físico-Química.

Essa etapa ocorreu nos dois primeiros encontros, sendo feito, além da visitação, um levantamento sobre o que pensavam os estudantes acerca de alguns dos conceitos abordados na disciplina, sobre seu entendimento e sentimentos em relação aos mesmos.

Esse levantamento foi feito por meio de diálogos, realizados antes da visita ao pátio. Foi possível constatar que algumas ideias dos estudantes sobre conceitos da Físico-Química mereciam uma maior atenção, como o estudo dos fenômenos e da cinética química. Assim, acreditou-se que a atividade pudesse contribuir nesses fatores.

2ª Etapa: Produção inicial - Determinação das medidas e das características do local.

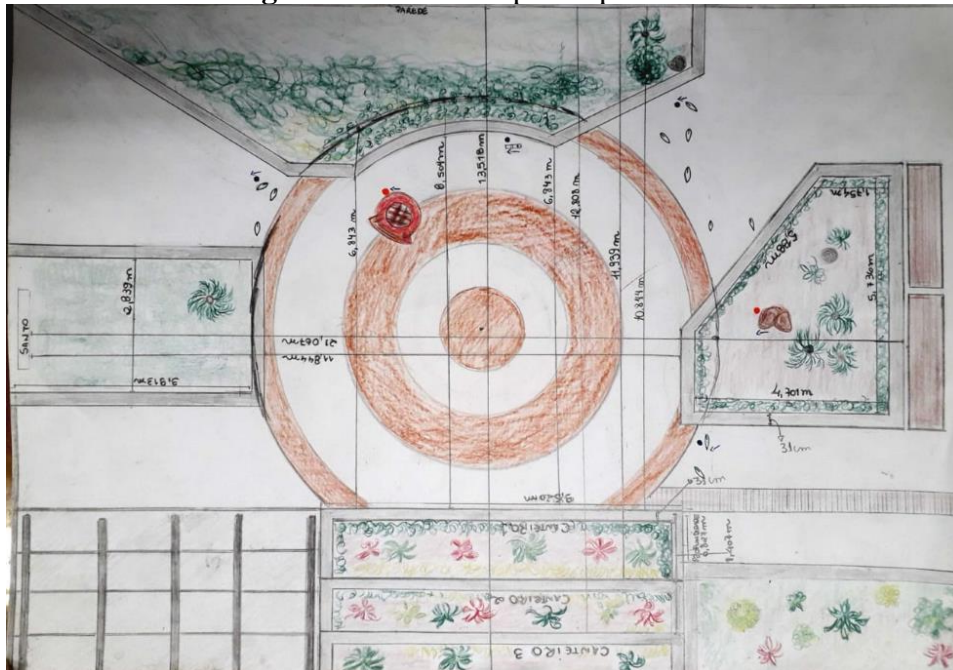
Após o reconhecimento do espaço físico, realizou-se uma explanação, em sala de aula, sobre as unidades de medidas, bem como sobre os instrumentos de medição e conversão de unidades, para que assim os estudantes pudessem compreender o processo de elaboração do recurso aplicando escala de medidas.

A seguir, os estudantes visitaram o local para fazer observações e as medições do espaço físico. Cada estudante anotou os registros das medidas em seu caderno, para que todos tivessem os dados solicitados para elaborar o desenho (planta baixa) do pátio da instituição. Vale ressaltar que cada estudante também anotou algumas das características observadas do local, associando-as com os tópicos da disciplina.

Para a elaboração do recurso didático, em sala de aula, foi solicitado que os estudantes, em grupo, reproduzissem a área escolhida neste estudo, por meio de um desenho, na forma de uma planta baixa do espaço físico, com as medidas reais e considerando as escalas. Este desenho poderia ser elaborado manualmente ou na forma digital.

Os estudantes optaram por desenvolver manualmente, utilizando uma folha de desenho tamanho A3. A Figura 2 ilustra um dos desenhos produzidos pelos estudantes, que retrata o espaço escolhido.

Figura 2: O desenho/planta produzido.



Fonte: dados da pesquisa.

A partir da Figura 2 verifica-se que os estudantes se apropriaram do espaço físico escolhido, reproduzindo as características do local na forma de um desenho, levando em consideração as proporções, medidas, objetos no local, a vegetação e os detalhes paisagísticos.

O processo de construção da planta do pátio teve a duração de dois a quatro encontros, entre visitas e desenhos. Foram necessárias adequações para que o espaço fosse matematicamente bem representado, principalmente no que tange à escala e às medidas reais do local.

Assim, após todo esse processo de revisão dos desenhos, das medidas e dimensões, foi que se desenvolveu o trabalho da disciplina a partir desse recurso construído pelos estudantes.

3ª Etapa: Os módulos - Aplicação do recurso didático.

Após a elaboração do recurso didático, os estudantes foram motivados a refletir sobre como o desenho por eles elaborado poderia contribuir para o desenvolvimento de atividades que pudessem qualificar a construção e compreensão de conceitos básicos, mas fundamentais na disciplina de Físico-Química do curso de Farmácia.

Assim, no decorrer do semestre, os conceitos foram sendo construídos levando-se em consideração, sempre que possível, as associações, contextualizações e aplicações dos fenômenos estudados ao espaço escolhido e ao desenho elaborado.

Por exemplo, uma das atividades buscou verificar quais os fenômenos físicos e químicos poderiam ser observados no local em estudo. Para isso, os estudantes deveriam confeccionar um quadro, indicando os fenômenos encontrados, sinalizá-los no desenho, e classificá-los. A Figura 3, abaixo, ilustra as respostas de um estudante quanto à essa atividade.

Figura 3: O estudo dos fenômenos a partir do espaço e do recurso.

DESCRIÇÃO	FENÔMENOS FÍSICOS ●	FENÔMENOS QUÍMICOS ●	REVERSÍVEL ↔	IRREVERSÍVEL →
BANCO DE PNEU	✓	—	—	✓
TRONCO DE MADEIRA (CORTE)	✓	—	—	✓
BROTO DE FLOR (NASCER)	—	✓	—	✓
BITUCA DE CIGARRO	—	✓	—	✓
PEDRAS	✓	—	—	✓
DECOMPOSIÇÃO DO TRONCO	—	✓	—	✓
FOLHAS CAÍDAS	—	✓	—	✓
OXIDAÇÃO DO FERRO	—	✓	—	✓
DECOMPOSIÇÃO DA FLOR	—	✓	—	✓

Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se verificar que os estudantes demonstraram, por meio dos registros, a apropriação do conhecimento relativo aos fenômenos físicos e químicos, e processos reversíveis e irreversíveis, identificando-os a partir do espaço explorado.

Nos próximos encontros, os estudantes realizaram caminhadas e corridas pelo local escolhido, marcando o seu próprio tempo que levavam para percorrer o pátio todo. Após, puderam determinar a sua velocidade e aceleração, associando essa experiência com conceitos da Cinética Química.

Em outro encontro, com o recurso didático em mãos, os estudantes foram até o local para verificar o diâmetro dos círculos da planta, afim de calcular a área do espaço e associar com o volume de gás necessário para inflar um balão (imaginariamente) naquele local,

relacionando as variáveis de estado, temperatura, pressão e volume, dentro da lei dos gases ideais e reais.

Para aplicar o conteúdo relacionado a sistemas dispersos, os estudantes identificaram os locais contendo resíduos de água da chuva, ou outro tipo de líquido, como por exemplo: solo, lodo, desta forma, em sala de aula, foi associado com as propriedades dos sistemas dispersos, bem como as características de cada tipo de dispersão/solução.

Com isso, o recurso produzido pelos estudantes foi aplicado no estudo da Físico-Química, de maneira que todos os estudantes se envolveram na atividade e puderam entender que a disciplina tem uma infinita aplicabilidade em diferentes contextos.

4ª Etapa: Produção final - Reflexão sobre a atividade.

Para a reflexão da atividade, realizada no último encontro, os estudantes foram incentivados a falar sobre as relações que conseguiram fazer dos conteúdos estudados com as aplicações realizadas a partir do recurso, ou seja, da planta.

A partir das respostas dos estudantes, elaborou-se o Quadro 2, que demonstra em quais conteúdos, na percepção dos estudantes e da professora, o recurso didático contribuiu ao estudo.

Quadro 2: Contribuição do recurso didático em cada conteúdo da disciplina.

Conteúdo	Contribuição
Unidades de medidas	Unidades de medidas. Conversão de unidades. Utilização de equipamentos de medição. Escala.
Fenômenos físicos e químicos	Reconhecimento dos fenômenos físicos e químicos
Estudo dos Gases com ênfase aos gases reais e ideais	Estudo dos gases.
Equilíbrio químico e fatores que o influenciam	Equilíbrio químico. Identificação dos fatores que deslocam o equilíbrio químico.
Cinética química	Estudo da velocidade. Estudo da aceleração.
Sistemas dispersos	Identificação dos sistemas dispersos.

Fonte: dados da pesquisa.

Logo, a partir das percepções dos estudantes, sistematizadas no Quadro 2, foi possível verificar que o recurso didático produzido, pode contribuir ao estudo de diversos tópicos desenvolvidos ao longo do semestre, como por exemplo, unidades de medida, fenômenos físicos e químicos, estudo dos gases, equilíbrio químico, entre outros. Dessa forma, estudantes e a professora concordaram que o recurso didático teve condições de dar suporte a este estudo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

6. Considerações Finais

Um conhecimento é apreendido quando sabemos utilizá-lo em nossa vida prática, ou seja, quando expostos a situações-problema, conseguimos estabelecer relações com as informações retidas e integradas na nossa estrutura cognitiva de maneira a buscarmos uma solução para uma determinada situação (Mendoza *et al.*, 2014).

Assim, a vivência da disciplina de Físico-Química, realizada a partir da aplicação da sequência didática constituiu-se em uma estratégia possível de ser utilizada, para o estudo de alguns conceitos relacionados aos conteúdos básicos desse componente curricular, tendo em vista que essa permitiu que o conhecimento adquirido tivesse interação com o contexto natural, social e cultural do estudante, visto que, todo processo de aprendizagem requer a condição de sujeito participativo, envolvido, motivado e ativo na desconstrução e reconstrução do conhecimento.

Verificou-se que a partir da construção da planta do pátio da instituição, os estudantes foram instigados a questionar e observar as características do ambiente que os rodeia, associando-as com os conteúdos da disciplina de Físico-Química da matriz curricular do curso de Farmácia. Além disso, vivenciaram experimentações na prática dos conceitos, que em muitas vezes, são abordados de teoricamente em aula exclusivamente expositiva.

Assim, propostas como esta podem auxiliar professores de diversos níveis de ensino ao ensinarem conceitos relacionados à Físico-Química, sendo algumas das atividades aqui propostas, passíveis de serem adaptadas e aplicadas no Ensino Médio, por exemplo.

Logo, crê-se que o recurso proposto pode contribuir significativamente para o desenvolver da disciplina no Ensino Superior, dando outras possibilidades ao estudo na Química nesse nível de ensino.

Por fim, para aprimorar esse recurso didático, promovendo uma maior visibilidade e possibilitando uma reprodução mais real do espaço, sugere-se futuramente a implementação

dos aspectos tecnológicos na representação do mesmo, atendendo o contexto e as demandas da formação profissional dos acadêmicos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

Almeida, R. (2019). *Proposta pedagógica do plano de ensino de Geometria*. Recuperado de: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/554171/2/Produto%20Educaional-PPGEEB.pdf>

Belo, T. N., Leite, L. B. P., & Meotti, P. R. M. (2019). As dificuldades de aprendizagem de Química: um estudo feito com estudantes da Universidade Federal do Amazonas. *Revista Scientia Naturalis*, 1(3), 1-9.

Brasil. (2014). Conselho Federal de Farmácia. *Código de Ética da Profissão Farmacêutica. Resolução Nº 596, de 21 de fevereiro de 2014*. Recuperado de: <http://www.cff.org.br/userfiles/file/C%C3%B3digo%20de%20Etica%2003fev2014.pdf>

Cerqueira, J. B., & Ferreira, M. A. (2000). Os recursos didáticos na educação especial. *Revista Benjamin Constant*, 15(1), 1-6.

Dolz, J., Noverraz, M., & Schneuwly, B. (2004). Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In: Schneuwly, B., & Dolz, J. *Gêneros orais e escritos na escola*. 95-128. Campinas, SP: Mercado de Letras.

Freire, P. (2011). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Lucca, R. (2008). *Sem Decoreba: A didática contemporânea enterrou as aulas automatadas nas escolas e hoje ensina os estudantes a pensar e a desenvolver o senso crítico*. Recuperado de: <http://planetasustentável.abril.com.br/noticia/educação/conteúdo/301886.shtml>

Mortimer, E. F., & Machado, A. H. (1997). *Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: “Porque o gelo flutua na água?”*. In: Anais do 1º Encontro sobre a Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências: Linguagem, Cultura e Cognição. 139-162. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.

Mendonça, A. (2014). *Teoria do Alinhamento Construtivo: fundamentos e aplicações*. Recuperado de: https://www.academia.edu/17729627/Teoria_do_Alinhamento_Construtivo_-_Fundamentos_e_Aplica%C3%A7%C3%B5es_Andr%C3%A9_Mendon%C3%A7a.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Methodology of scientific research*. [e-Book]. Santa Maria. UAB / NTE / UFSM Editors. Recuperado de: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pilla, L. (2006). *Físico-Química I, termodinâmica química e equilíbrio químico*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Priess, E. Y. (2012). *Didática no Ensino Superior*. Joinville: Sociesc.

Quadros, A. L. (2016). A atuação de professores de Ensino Superior: Investigando dois professores bem avaliados pelos estudantes. *Revista Química Nova*, 39(5), 634 -640.

Schnetzler, R. P. (2002). A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. *Revista Química Nova*, 25(1), 14-24.

Souza, S. E. (2007). *O uso de recursos didáticos no ensino escolar*. In: Anais do 1º Encontro de Pesquisa em Educação. p. 4-11. Maringá: Universidade Estadual de Maringá.

Trivelato, S. L. F., & Oliveira, O. B. (2006). Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação. *Revista Teias*, 7(1), 1-11.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Sandra Cadore Peixoto – 25%

Gabriel de Oliveira Soares – 25%

Andressa Franco Vargas – 25%

Denise Kriedte da Costa – 25%