



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL**

ADELAIDE DOS SANTOS CORRÊA DA SILVA

**PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**



UBERABA - MG

2023



ADELAIDE DOS SANTOS CORRÊA DA SILVA

**PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (ICENE/UFTM), Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFTM-Uberaba), como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Linha de pesquisa: LP1 - Novas Tecnologias e Comunicação

Orientador: Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa

Bolsa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

UBERABA - MG

2023

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

S578p Silva, Adelaide dos Santos Corrêa da
Proposições de estudos de caso para o ensino de química na
educação de jovens e adultos / Adelaide dos Santos Corrêa da Silva. -
- 2023.
87 f. : il., graf.

Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede
Nacional) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba,
MG, 2023
Orientador: Thiago Henrique Barnabé Corrêa

1. Educação de jovens e adultos. 2. Química – Estudo e ensino.
3. Nutrição – Pesquisa. 4. Método de estudo de casos. I. Corrêa,
Thiago Henrique Barnabé. II. Universidade Federal do Triângulo
Mineiro. III. Título.

CDU 54(07):374.7

ADELAIDE DOS SANTOS CORRÊA DA SILVA

PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (ICENE/UFTM), Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFTM-Uberaba), como requisito para obtenção do título de Mestre em Química.

Linha de pesquisa: LP1 - Novas Tecnologias e Comunicação

Orientador: Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa

Uberaba, 14 de julho de 2023

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa – Orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.^a Dr.^a Ingrid Nunes Derossi
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Rafael Martins Mendes
Universidade Federal de Uberlândia



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO HENRIQUE BARNABE CORREA, Professor do Magistério Superior**, em 14/07/2023, às 14:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).




Documento assinado eletronicamente por **Rafael Martins Mendes, Usuário Externo**, em 14/07/2023, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).



Documento assinado eletronicamente por **INGRID NUNES DEROSI, Professor do Magistério Superior**, em 14/07/2023, às 19:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1041301** e o código CRC **515C41FA**.



Dedico esse trabalho as duas mentes magníficas que me mostraram como a pesquisa é importante: Professor Antônio Nunes e Professor Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa. Vocês me ensinaram que a pesquisa em Química pode ser algo tão maravilhosa quanto a própria química.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por ter me dado a chance de cursar esse mestrado; aos meus pais, pela vida e por sempre terem acreditado em mim; à minha irmã, cunhado e sobrinhos pelo apoio durante esse tempo de aprendizagem; ao meu colega e amigo Darlan Ruas, pelo incentivo para buscar esse mestrado; à direção da escola onde trabalho por terem permitido que eu fizesse minha intervenção; aos meus amigos e alunos que resolveram participar desse trabalho, mesmo com seu tempo tão corrido.

Agradeço, principalmente, a minha filha, Luana Corrêa, por sempre ter me ajudado e incentivado para que eu não desanimasse. Filha, esse seus olhos verdes são minha fonte de força. Eu te amo!

RESUMO

Apenas o conhecimento de química não é suficiente para alcançar problemas surgidos em sala de aula, uma vez que esse conhecimento não leva em conta as interações humanas presentes no ambiente escolar. Para que haja uma formação sólida do estudante é necessário criar estratégias e metodologias que possam aproximar o conhecimento científico do cotidiano. Para esse trabalho foi utilizada a metodologia de Estudo de Caso (EC) com intuito de colocar o aluno frente à situações problema reais e através de informações fornecidas, propor a solução para os problemas. Os casos tiveram que ser elaborados, uma vez que, no Brasil, não há muito material para ser trabalhado e levaram os alimentos como temática (assunto de interesse do público- alvo. O público- alvo dessa pesquisa foram 10 alunos do segundo e terceiro períodos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), público, normalmente, esquecido quando se trata de políticas educacionais. Desse grupo de análise 7 alunos foram até o final da pesquisa e 3 alunos desistiram por problemas pessoais. A relevância desse trabalho reside no fato da metodologia do EC não ser muito utilizada, principalmente, no público da EJA. O trabalho tinha por objetivo discutir as potencialidades do método de EC no ensino de Química para a EJA e desenvolver e aplicar casos investigativos em alunos da EJA. Um questionário avaliou o conhecimento prévio dos assuntos a serem tratados no EC e outro questionário avaliou a aceitabilidade do método. Os alunos tiveram boa aceitação com relação a metodologia e consideraram interessante a forma de trabalho. Conclui-se, portanto, que os objetivos foram alcançados: o método de estudo de caso possui potencial para ser utilizado no ensino de química de alunos da EJA. Os alunos tiveram boa aceitação e compreensão do método.

Palavras chave: EJA, ensino de química; nutrição, estudo de caso.

ABSTRACT

Only knowledge of chemistry is not enough to address problems that arise in the classroom, since this knowledge does not take into account the human interactions present in the school environment. So that there is a solid formation of the student, it is necessary to create strategies and methodologies that can bring scientific knowledge closer to everyday life. For this work, the Case Study (CE) methodology was used in order to place the student in front of real problem situations and, through the information provided, propose a solution to the problems. The cases had to be prepared since, in Brazil, there is not much material to be worked on and they took food as a theme (subject of interest to the target audience. The target audience for this research were 10 students from the second and third periods of Youth and Adult Education (EJA), a public that is usually forgotten when it comes to educational policies. From this analysis group, 7 students completed the research and 3 students dropped out due to personal problems. The relevance of this work lies in the fact of the methodology of EC not being much used, mainly, in the EJA public. The objective of the work was to discuss the potentialities of the EC method in teaching Chemistry for EJA and to develop and apply investigative cases in EJA students. A questionnaire assessed prior knowledge of the subjects to be treated in the EC and another questionnaire evaluated the acceptability of the method. The students had good acceptance regarding the methodology and considered the way of working interesting. It is concluded, therefore, that the objectives were achieved: the case study method has the potential to be used in teaching chemistry to EJA students. The students had good acceptance and understanding of the method.

Keywords: EJA, chemistry teaching; nutrition, case study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Questão relativa ao entendimento da metodologia.....	46
Gráfico 2- Conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos a serem desenvolvidos.....	47
Gráfico 3- Considera interessante o conteúdo a ser trabalhado.....	48
Gráfico 4- Já ouviu falar de acidez e basicidade.....	49
Gráfico 5- Já ouviu falar de escala de pH?	49
Gráfico 6- Como você vê o uso da metodologia de estudo de caso?.....	58
Gráfico 7- O material traz uma contextualização que permite enxergar a Química no nosso cotidiano?	59
Gráfico 8- Quais elementos mais contribuíram para a aprendizagem da Química?	60
Gráfico 9- Como você qualifica a contribuição desses Estudos de caso para o entendimento sobre ácido/ base e pH?	61
Gráfico 10- Você gostaria de ter acesso a outros Estudos de Casos nas aulas de Química?	62
Imagem 1- Caso “A Poção da Revelação” destacado por cores seus elementos principais para elaboração de um bom caso, segundo Sá e Queiroz, 2010.....	50
Imagem 2- Caso “Mentira ácida” destacado por cores seus elementos principais para elaboração de um bom caso, segundo Sá e Queiroz, 2010	52
Imagem 4- Imagem do início da explanação da primeira intervenção	46
Imagem 3- Imagem da aula expositiva apresentada no segundo e terceiro encontro de intervenção.....	54
Imagem 4- vídeos utilizados para demonstrar o uso de indicador de ácido base, através do repolho roxo	55
Imagem 6- Imagem da aula expositiva apresentada no quarto encontro	56
Quadro 1- Relação dos trabalhos sobre estudos de casos na revista QNEsc (1995 a 2020)	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Estudo de caso no Ensino de Química.....	20
1.2 Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA)	25
2 OBJETIVO	33
3 JUSTIFICATIVA	34
4 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA	36
5 APORTES METODOLÓGICOS	38
6 ELABORAÇÃO DOS CASOS	42
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM INICIAL	69
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	70
APÊNDICE C- CASO 1	72
APÊNDICE D- CASO 2	73
APÊNDICE E- CASO 3	75
APÊNDICE F- MATERIAL DIDÁTICO	76
APÊNDICE G- QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM DE APRENDIZAGEM.....	86
APÊNDICE H- PRODUTO EDUCACIONAL.....	87

Apresentação

Para contextualizar minha pesquisa e a forma como essa dissertação foi estruturada e elaborada, resolvi iniciar a escrita com um pouco de minha história com o ensino. Situar onde cada um dos pontos, aqui, trabalhados (educação, público e metodologia de trabalho) foi apresentado e como me marcaram.

Minha história com o estudo começou ainda nos anos finais do Ensino Fundamental, mais precisamente, no nono ano do Ensino Fundamental. Ali, fui apresentada a uma nova disciplina que, mais tarde, se desenvolveria em um amor tão grande que seria minha formação e minha paixão.


Estudar nunca foi um problema ou algo difícil para mim. Em uma época em que não se falava em *bullyng* e que cada um tinha que criar suas próprias estratégias de “sobrevivência”, durante o período escolar, estava entrando para o último ano do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio sem ser atleta, popular ou ter qualquer outro tipo de vantagem física. Descobri que poderia ter um outro tipo de vantagem: facilidade em aprender e ensinar. Percebi que aprender era um “poder” grandioso e que poderia me render doces frutos. Assim, começou a minha relação de proximidade com a aprendizagem e com o conhecimento.

Como parte do programa para o nono ano, a matéria de ciências trazia (e, ainda, traz) os conteúdos de introdução à Química e à Física. Fui apresentada a esses dois campos de estudo e descobri que as ciências naturais poderiam ser muito interessantes.

Entrei para o Ensino Médio e tive a sorte de ter, para Química e Física, um professor fabuloso (Antônio Nunes), que fazia com que a cada aula a Química ficasse cada vez mais interessante, a ponto que essa disciplina escolar passou a ser uma carreira profissional interessante. Durante o Ensino Médio, meu interesse nessa ciência foi e é, até hoje, crescente. Um fascínio por esse universo me domina. Costumo dizer que: ser Químico é um modo de viver que poucos entendem.

Enquanto estava na educação básica, iniciei (meio sem querer) a ensinar os colegas e a ajudá-los, visto a minha facilidade com esses conteúdos. Percebi que tinha alguma habilidade para ensinar.

Por influência desse professor e por meu encantamento por esse universo, resolvi fazer da Química minha profissão. Mas não via a docência como parte de




minha vida. A graduação foi voltada para o Bacharelado, apesar de ter feito as disciplinas pedagógicas. O meu interesse estava na área de laboratório e estágios na área de análises ambientais. Não buscava por lecionar. Não me via em sala de aula, não me via ensinando, mas creio que os nossos caminhos já foram traçados por Deus e nossas missões, também!

No último período da graduação, houve um concurso público para professores do estado de Minas Gerais. Resolvi prestar! Faltando uma semana para a colação de grau saiu o resultado e eu fui convocada a tomar posse na cidade onde morava. Tomei posse na escola que trabalho até hoje. Mas ainda não me via “professora”, continuava minha busca por meu lugar nos laboratórios. No início, muito perdida, sem saber como lidar com determinadas situações, resolvi me orientar por aqueles professores que já estavam em sala de aula, que recebiam elogio dos alunos e pelo que lembrava dos meus professores. Confesso que, até hoje, minha prática tem muito desses professores. Nesse ponto, deveria ter entendido que professor é exemplo, seja para o aluno ou para outro professor. Essa lição seria aprendida alguns anos mais tarde.

Um amigo me falou que sala de aula é viciante, você começa e não consegue parar. Concordo! Não imaginava tamanha verdade! E como diz a Bíblia: Deus não escolhe os capacitados, mas capacita seus escolhidos! Creio que fui escolhida e estou sendo capacitada, a cada dia, em sala de aula.

Aos poucos e, graças ao tempo de experiência crescente e contínuo, aprendi que ser professor é missão: você irá trabalhar, muitas vezes, na contramão dos interesses governamentais, pessoais dos alunos e comunidade. As leis atuais privilegiam os alunos que não querem estudar e desestimulam os alunos que querem estudar. A escola é para todos, mas nem todos são para escola. Não é um trabalho fácil e nem tampouco reconhecido. Se não for encarado como uma missão, não será feito da maneira correta e o aluno não colherá frutos dos seus ensinamentos. Professor é exemplo: os alunos buscam na sua forma de ser inspirações para criarem a forma de ser deles. Seja na cor de cabelo, roupas, modo de agir, pensamento, eles olham tudo isso e filtram aquelas experiências que mais os agradaram. O professor pode fazer ou destruir alguém: a forma de falar com um aluno pode incentivá-lo ou não a seguir com seus estudos. Aqui, cito um caso que aconteceu comigo: um aluno com dificuldades na área de ciências exatas e da natureza, certa vez, me procurou para agradecer. Ele estava no último ano de




Direito e me disse que se eu não tivesse percebido sua dificuldade e o ajudado, provavelmente, ele não estaria terminando a faculdade. Essas lições foram aprendidas ao longo dos anos de docência e a cada nova experiência, nova lição é aprendida.

Trabalhar em escola tem muitos percalços, mas também muitas alegrias. Ver a satisfação de um aluno ao ser aprovado e/ou reconhecido seu esforço em aprender. Poder ajudar com um problema escolar ou pessoal. Participar de algum momento importante de suas vidas como aniversários, chás de bebê e panela, casamentos. Ser professor é tudo isso! É ensinar e é, também, atuar como psicólogo, fisioterapeuta, pedagogo, médico, confidente... Ser professor é, acima de tudo, aprender com seu alunado a ensinar. Muitos alunos, principalmente em escolas públicas, têm apenas a escola e seu professor como apoio. Então, nossa missão é ainda mais importante para a formação da sociedade futura.

A formação de um professor nunca acaba. Ela se faz, dia a dia, em sala de aula. A mesma aula (conteúdo) será totalmente diferente ano após ano e sala a sala. As personagens, em sala, mudam e, com isso, a forma de ser trabalhado determinado conteúdo também muda. As dúvidas dos alunos ensinam que as formas de abordagem podem estar ultrapassadas e precisam ser modificadas; ensinam que precisamos de uma nova forma de trabalho para que tal aluno consiga atingir aprendizagem. É um *feedback* constante! Todos os dias, um novo desafio surge e precisamos estar sempre abertos a reinventar nossa prática pedagógica.

Continuando minha trajetória, um ano após a posse na escola do Estado, em 2006, tomei posse em uma escola da Prefeitura Municipal de minha cidade. Era uma escola supletiva e pude trabalhar com diferentes idades e deficiências (baixa visão, surdez) e percebi que, aquelas questões antes faladas, eram ainda mais importantes. Como trabalhar Química e Física com alunos de baixa visão ou com deficiência auditiva? Como trabalhar com o pessoal mais idoso? Vários desafios que, ali encontrei, fizeram perceber que a disponibilidade para adaptação e para a busca por alternativas de aprendizagem são características que um professor de verdade precisa ter.


Por interesse, após uma atividade de capacitação da secretaria de estado de educação (PROGESTÃO), busquei uma pós graduação na área de gestão escolar integrada, que me capacitou para trabalhar com o administrativo escolar. Na época, eu estava como vice-diretora escolar e meu interesse em aprender como lidar com



os diferentes seguimentos escolares me levou por esse caminho. Nessa pós graduação, tive a oportunidade de aprender o funcionamento da gestão escolar, supervisão, orientação e inspeção escolar. Este aprendizado veio colaborar muito com a minha prática pedagógica. O conhecimento de como cada seguimento trabalha me ajudou a desenvolver minha identidade e autoridade em sala de aula. Aqui, deixo claro o termo: autoridade, quando lidamos em um ambiente em que há uma gama de personagens diferentes, refere-se a uma certa ordem que deve ser mantida para que o trabalho flua de maneira organizada e os problemas sejam diminuídos. Mas não creio que o ambiente de sala de aula seja baseado em um silêncio tumular. A sala de aula é formada por crianças/adolescentes e certo “barulho” faz parte de um ambiente sadio.

Em 2013, resolvi fazer minha segunda graduação, levada por interesses familiares, entrei para Nutrição. Dentro dessa nova carreira, fiz amigos e percebi uma deficiência dos cursos da área de saúde: a falta da formação pedagógica dificulta para o profissional atuar em qualquer tipo de campo de conhecimento. Na época, comentei na graduação e hoje, continuo com o mesmo pensamento: a formação pedagógica deveria fazer parte de todos os cursos das áreas de ciências humanas e de saúde, para ajudar na atuação profissional. Durante a graduação em Nutrição me deparei com a disciplina de marketing nutricional, que tinha a função de formular e desenvolver um projeto de propaganda da área da Nutrição, resolvi escolher um projeto de Marketing nutricional Pessoal. O projeto foi aceito pela professora da disciplina e, como parte das ações desenvolvidas, resolvi fazer aulas extracurriculares para demonstrar as diversas áreas de atuação do nutricionista. O Projeto foi tão bem recebido pelos alunos (da escola em que trabalho), que pediram para que essas aulas fossem mantidas após o término do estágio em Marketing, até o final do ano letivo. Assim fiz, e, ao final do ano, em um outro projeto da secretaria de estado de educação (Semana de Educação para Vida), a turma resolveu apresentar esse mesmo tema. A interação com a comunidade foi tamanha que, ao final do horário, quando todos os trabalhos estavam encerrados, nossa turma permaneceu apresentando. O interesse na temática alimentação/ Nutrição ficava claro.

Durante meu último ano, para o trabalho de conclusão de curso, resolvemos falar da importância da alimentação adequada na melhora do perfil corporal de adolescentes praticantes de musculação, trabalho que foi apresentado no congresso de nutrição. Durante o desenvolvimento do trabalho, fui percebendo um interesse




crescente sobre nutrição, alimentação e suplementação esportiva, por parte dos alunos. Em todas as turmas, sempre havia questionamentos a respeito dessas temáticas. Terminando Nutrição, imediatamente, resolvi seguir estudando na área de Nutrição esportiva e comecei a minha carreira de professora de ensino superior, onde atuei com as disciplinas de nutrição estética e esportiva na pós graduação de medicina estética, em Ribeirão Preto. Uma nova oportunidade, muito diferente da minha carreira original e que me fez ver que todos temos algo a ensinar e a aprender. Trabalhar com profissionais formados é muito diferente de trabalhar com adolescentes/jovens/adultos mas as mesmas dúvidas e medos os aproximam.

Todas essas formações e minhas experiências profissionais me levaram a entender que ser professor é um aprendizado diário e que estudar e buscar alternativas de aprendizagem são parte da formação continuada do professor. Por mais que já seja formado, graduado, nossa formação nunca estará terminada. Não sabemos a dúvida que poderá surgir e que nos levará a um novo aprendizado.

Baseado em todo esse conhecimento que os anos em escola pública me trouxeram, percebi que ainda faltava muito a aprender e resolvi prestar um mestrado profissional. Na realidade, não sabia da existência desse tipo de Mestrado. Um amigo e colega de escola apresentou o ProfQui, mas eu não me via apta a prestar uma prova de mestrado. Por insistência dele, fiz inscrição e fui aprovada para o mestrado. Até então, não tinha plena consciência do quanto me faltava aprender. Dentro do mestrado, é que comecei avaliar minha prática pedagógica de forma tão crítica e quão complexo é o trabalho de um professor.

A Pandemia (em 2020), o isolamento social, a adaptação do conteúdo presencial para aulas virtuais, o uso de novas ferramentas de trabalho, todas essas modificações, aliadas aos questionamentos propostos em aula, fizeram ver o quanto o professor tem que ser adaptável. Trabalhar com aluno e de maneira tão mutável necessita de muita formação e aprimoramento. Hoje, entendo que meu caminho dentro dessa minha missão está só começando.

Uma necessidade constante no trabalho de professor de Química é a criação de novas linguagens e alternativas pedagógicas para a aprendizagem efetiva e o alcance do aluno ao conteúdo tão abstrato da área de Química. O conhecimento da nutrição poderia criar, através dos alimentos e nutrientes, adaptados a temas contemporâneos, um novo caminho de aprendizagem do conteúdo químico. Contextualizar o conteúdo tenho feito e, por vezes, avaliações feitas com textos




científicos. O uso de elementos do cotidiano dos alunos, também, faz parte do cotidiano da minha sala de aula. Mesmo assim, principalmente nas turmas de educação de jovens e adultos (EJA), vejo que os alunos continuam com dificuldade de abstrair o conteúdo. Fazia e faz-se necessário um novo mecanismo de ensino. Isso mesmo! Uma nova forma de ensinar! Por mais que façamos sempre pesquisas na área de aprendizagem, existe uma deficiência frequente na prática de ensino e analisando, criticamente, ainda que não me caiba o “aprender”, cabe a mim o “ensinar”. Se, é possível melhorar nossa prática profissional e não fazemos, é nossa responsabilidade a ineficiência do processo todo.

Venho trabalhando, praticamente em todos os anos, com o público da EJA e existe uma identificação com esse público. Trabalhar com pessoal de mais idade e que faz muitos anos que não estudam é desafiador e empolgante: a história e bagagem de vida que esses personagens trazem para a sala de aula são enriquecedoras. A aula de Química torna-se a aula de vida. São tantas histórias, experiências, trocas de aprendizado, que uma aula com esses alunos é tão formativa quanto um ano de aprendizagem. É muito gratificante o trabalho com esse público. As dúvidas que surgem são muito mais contextualizadas e carregadas de histórias pessoais que as dúvidas do ensino regular.

Aqui, no mestrado, resolvi que queria trabalhar com a área de educação em química direcionada aos personagens da EJA. Não queria um trabalho com experimentação, queria um trabalho com contextualização. Assim veio a oportunidade de trabalhar com o professor Thiago Henrique Barnabé Corrêa e com a metodologia de trabalho de Estudo de Caso, utilizando o interesse deles pela alimentação e nutrição, como forma de ensinar química. Minha formação em nutrição apresentou a metodologia do estudo de caso.

Todos esses aprendizados que fiz durante minha carreira profissional e, principalmente, agora no mestrado, fez perceber que, assim como a maioria da população, não tem a real noção do que é o trabalho com a educação, nós, professores, também, somos muito leigos com relação a nossa prática profissional e a importância dela. A formação acadêmica é muito diferente da realidade. Ser professor engloba uma série de aptidões que outras profissões não possuem. Você tem que ser um pouco de várias profissões e ter muito gosto pelo estudo, pois seu dia a dia será de estudos permanentes.



Hoje, vejo que não adianta fugir. Não era meu plano inicial a sala de aula e não busquei esse caminho, mas esse caminho me buscou. Agradeço a oportunidade, foi através dela que fui apresentada a um caminho árduo, porém muito incrível. Conheci pessoas e histórias fantásticas, aprendi a lidar com situações diversas, enxerguei o mundo com os olhos dos outros e tudo isso me fez aprender dia a dia...

Assim chegamos à intenção desse trabalho: utilizar a temática da alimentação associada à temas contemporâneos como ponto de partida para o ensino de Química, para os alunos da EJA (visto que a temática proposta é de interesse deles) e através da metodologia do estudo de caso (metodologia muito utilizada pela áreas de saúde e que vem ganhando espaço nas áreas de ensino de química pelo seu latente potencial de aprendizagem contextualizada) e de forma remota (condição imposta pelo período em que estamos: Pandemia).

Como disse antes, Deus capacita seus escolhidos. Não estou pronta, mas cada dia mais capacitada. E espero que essa minha nova capacitação seja o início de mais um amor em minha vida: as estratégias de ensino e aprendizagem em química.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de química passou a ser um promissor campo de pesquisa após o movimento de reforma curricular iniciado na década de 60, nos EUA e Inglaterra e que, ao longo dos anos, passaram a abordar aspectos quantitativo, qualitativos e estatísticos da educação, levando a comunidade científica a analisar e criar modelos de ensino/aprendizagem, à medida que os outros campos do saber eram introduzidos e percebia-se que as interações discursivas e as negociações sociais eram fundamentais para a construção do conhecimento, uma vez que, apenas o conhecimento de Química, não tinham argumentos e alcance para elucidar e resolver os problemas que surgiam nos ambientes escolares, pois, ali, existiam também interações humanas que precisam ser levadas em consideração quando se fala do processo ensino e aprendizagem (SCHNETZLER, 2002 e 2004).

Buscar estratégias de ensino considerando as inovações científicas e tecnológicas que vêm surgindo; renovar as práticas adotadas; e ensinar os conceitos centrais da Química de forma efetiva são preocupações que acompanham os professores de Química da educação básica, revelando obstáculos e desafios da prática docente, que precisam ser estudadas e analisadas de forma sistemática, a fim de que se encontre alternativas de trabalho para auxiliar o professor em sua prática docente. São essas dificuldades e desafios, que abrem espaço para que, cada vez mais, se reconheça que a docência, como uma profissão, precisa de uma formação profissional específica forte e sólida, pois, ainda que a formação científica seja sólida, ela não é suficiente para que o profissional (“professor”) seja capaz de exercer suas atribuições de modo eficaz (ARROIO, 2006). É nesse sentido que a formação mais específica do professor é mais sentida, pois ele precisa refletir e planejar suas aulas, considerando ‘o que’, ‘como’ e ‘para quê(m) ensinar, além de se comprometer com o exercício de reelaborar conceitualmente o conteúdo científico, trazendo para a linguagem do estudante, a fim de fazer com que o aluno compreenda o que lhe for passado. A linguagem formal dos cursos de ciências não é didática e precisa ser adaptada para alcançar o aluno de forma eficaz.

Nesse momento, quando percebemos a necessidade de aliar o conteúdo científico com a linguagem acessível ao aluno, é que percebemos a necessidade de uma formação específica e aprofundada dos licenciandos. Visto que, a formação

científica não é suficiente para a formação desse profissional. É necessária e urgente uma formação completa do futuro professor para que haja uma mudança efetiva na educação/ formação do alunado (STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012).

1.1. ESTUDO DE CASO NO ENSINO DE QUÍMICA

A metodologia do estudo de caso (EC) é uma variante do método *Problem Based Learning* (PBL), que possui o intuito de colocar estudantes, de diversos níveis de ensino, em contato com situações- problema reais e, através das informações fornecidas, estabelecer uma solução científica para tal problema (SÁ, 2010).

O PBL teve origem na escola de medicina da Universidade de MacMaster, no Canadá, no final dos anos de 1960 e se difundiu, rapidamente, por faculdades de medicina em diversos países (SÁ, 2010).

Segundo Sá e Queiroz (2010), no método do PBL, os estudantes cumprem as seguintes etapas:

- Identificar e definir o problema;
- Acessar, avaliar e usar informações necessárias à solução do problema;
- Apresentar a solução do problema;

O PBL e o método de estudo de caso buscam desenvolver o pensamento crítico, a habilidade de resolver problemas, a busca por informações que possam auxiliar na resolução de problemas e a tomada de decisão com embasamento científico e argumentação. É um método que oferece aos estudantes direcionar sua aprendizagem para problemas científicos e sociocientíficos de situações passíveis de acontecer, através da exploração simulada e orientada de problemas corriqueiros (SÁ, 2010). É uma forma de aprendizagem bem utilizada nos cursos das áreas de saúde para a formação de profissionais mais capacitados, sob uma ótica multidisciplinar de formação e que tem ganhado espaço nas outras áreas de conhecimento por estimular pontos importantes da formação do estudante (interpretação e identificação de situações problema; busca por conhecimentos científicos para resolução de problemas e a tomada de decisão). Nessa perspectiva, a produção de casos precisa estar associada adequadamente aos aspectos a que se propõe desenvolver (SÁ, 2010).

Nesse modelo, a aprendizagem é focada no aluno, que através de um aprendizado dirigido, consegue propor possíveis soluções para um determinado

“assunto- problema”. O professor, nesse caso, passa a ser o orientador dos trabalhos; a identificação do problema, o embasamento científico e a solução do caso sugerido são de responsabilidade do aluno. É uma forma de aprendizagem que leva o estudante a ser mais ativo na sua formação (SÁ, 2010; SAVERY, 2006).

O EC consiste na utilização de narrativas sobre dilemas que envolvam o estudante, a fim de que ele se familiarize com a questão e, dessa forma, seja impelido a tentar buscar uma solução para a questão (SÁ, 2010).

Apesar das pesquisas na área de educação em ciências indicar a potencialidade desta metodologia na promoção de um ensino que vise o desenvolvimento de conteúdos não somente informativos, mas, também, formativos nos cursos de graduação, Sá e Queiroz (2007; 2009) reforçam que o método ABP não tem sido empregado com frequência no ensino superior de química, tampouco na educação básica.

Em levantamento realizado para a construção desta pesquisa, identificamos apenas dois trabalhos que trazem o **estudo de caso** direcionado para o ensino médio de química na revista *Química Nova na Escola* (QNEsc) - de 1995 a 2020 -, um número pequeno se considerarmos os vinte e seis anos de publicações de um periódico destinado aos professores de Química da educação básica (QUADRO 1). Vale destacar que, além dos dois trabalhos, constatamos uma resenha no volume 31, número 4, de novembro de 2009, escrita por Wildson Luiz Pereira dos Santos (UnB), na qual o professor apresenta o livro ‘*Estudo de casos no ensino de Química*’ (Editora Átomo, 2009), de autoria de Luciana Passos Sá e Salete Linhares Queiroz. Demonstrando o baixo uso dessa metodologia pela comunidade científica. No Brasil, destacam-se os trabalhos publicados pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos¹ (Universidade de São Paulo).

¹ <http://www.gpeqsc.com.br/casos/casos.php>.

QUADRO 1 - Relação de trabalhos sobre estudo de caso na Revista QNEsc (1995 a 2020).

EDIÇÃO	SEÇÃO	TÍTULO	AUTORIA
Vol. 33, Nº 3, Agosto (2011)	<i>Relatos de Sala de Aula</i>	SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio	Osmair Benedito da Silva, Jane Raquel Silva de Oliveira e Salete Linhares Queiroz
Vol. 34, Nº 4, Novembro (2012)	<i>Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID</i>	Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades	Robson Simplício de Sousa, Paula Del Ponte Rocha e Irene Teresinha Santos Garcia

Para que a metodologia de EC tenha seu objetivo alcançado é necessário que o professor tenha acesso a casos prontos ou que os elabore para serem usados pelos alunos. Na concepção de Herreid (1998), os seguintes aspectos devem ser considerados na elaboração de um “bom caso” de trabalho:

- **Ter utilidade pedagógica:** deve ser útil para o curso e para os estudantes;
- **Ser relevante ao leitor:** trabalhando com temas que possam ser enfrentados pelos estudantes, de modo a desenvolver empatia dos alunos pelo tema em questão;
- **Despertar o interesse pela questão:** o caso deve prender a atenção do aluno e parecer/ser real. O caso deve apresentar uma questão a ser resolvida;
- **Ser atual:** de modo a levar os estudantes a perceber que a questão trabalhada é importante;
- **Ser curto:** o caso deve ser longo a ponto de introduzir a problemática, mas não tão longo a ponto de fazer com que os alunos achem a leitura extensa e tediosa;
- **Provocar um conflito:** o caso deve provocar opiniões divergentes para que se estabeleça um debate acerca da problemática trabalhada;

- **Criar empatia com as personagens centrais:** as características das personagens devem promover a identificação dos alunos com as personagens, a fim de que aqueles queiram resolver o problema apresentado;
- **Forçar uma decisão:** o caso deve criar inquietações nos alunos de forma que esses queiram buscar a solução para o problema de suas personagens;
- **Ter generalizações:** apesar de ser atual, o caso deve apresentar aplicabilidade geral, para que possa ser utilizado em diversos contextos e datas;
- **Narrar uma história, incluir citações (diálogo) e ter um desfecho final:** o ato de contar histórias faz com que os alunos se familiarizem com as personagens e circunstâncias mencionadas, de modo a compreender a situação e o contexto nele presente (BROIETTI, 2012).

Conforme já exposto, a ABP é uma metodologia educativa amplamente conhecida pelos cursos da saúde que pode vir a ser utilizada no processo de ensino e aprendizagem dos cursos de licenciatura em Química a fim de trazer novas estratégias de ensino para o futuro professor. Na mesma direção, o uso de casos investigados no ensino de química demonstra ser, também, um recurso promissor na educação básica, o que foi objeto e produto desta pesquisa.

No Estudo de Caso, as atividades trabalhadas devem ter a finalidade de construir o conhecimento em conjunto com o aluno. Essa coprodução de conhecimento, além de colocar o aluno como responsável ativo de sua formação, cria um ambiente de união aluno-professor-aluno.

O uso de uma abordagem “real” dos conteúdos de química auxilia na compreensão desses conteúdos e desenvolve clareza do emprego dos conceitos e linguagens químicos em situações cotidianas. De acordo com Silva (2011), o uso do estudo de caso, quando bem elaborado e dirigido, desenvolve competências, tais como argumentação, comunicação, capacidade de busca de informações sólidas e reflexão. Competências muito válidas, no atual cenário de *fake news* ou interpretações equivocadas e errôneas do conteúdo científico. O educando bem formado, no contexto de formação para a cidadania, pode atuar efetivamente na comunidade em que está inserido com opinião crítica, capaz de lidar com as informações científicas recebidas de forma otimizada. Avaliando criticamente as informações recebidas e podendo assim auxiliar na compreensão das informações recebidas (SILVA, 2011; SILVA, 2017; SOUZA, 2012).

A temática sócio-científica, quando trabalhada pela metodologia de “estudo de caso”, tem maior alcance e profundidade. O aluno consegue visualizar com maior clareza as situações problema que está trabalhando e propor soluções melhores estruturadas. Questões ambientais, de saúde, alimentares podem ser usadas e, concomitantemente, com o conhecimento científico e há assimilação dos conteúdos próprios de cada área.

Na proposta de estudo de caso, o professor parte de situações problema e, à medida que o conteúdo avança, ele caminha para a abstração que, no caso da Química, facilita a “visualização” e fixação do conteúdo trabalhado.

A narrativa dos casos é um elemento fundante, pois promove a aproximação do aluno com o conteúdo científico, ao partir de um dilema, real ou não, até a proposição de uma solução. Essa forma de mostrar o conhecimento ajuda o aluno a criar empatia pela situação e a vislumbrar a solução (BROIETTI, 2012). Dessa forma, os casos são, nessa metodologia, o elemento central de estudo e aprendizagem (SILVA, 2011).

Apesar dessa abordagem ser indicada como uma valiosa estratégia no processo de ensino e aprendizagem, no Brasil, não há muito acesso a casos prontos. Segundo Broietti (2012), o professor que busca por seguir essa metodologia, precisa, na maioria das vezes, criar seus “casos” considerando a realidade e os interesses de seu alunado.

Segundo Sá e Queiroz (2010), existem diversas fontes que podem ser utilizadas para produzir os casos a serem trabalhados. Entre elas: artigos de divulgação científica, onde o conteúdo científico é trabalhado numa linguagem mais simples e acessível; artigos de pesquisa, onde termos técnicos e linguagem científica podem ser apresentados aos estudantes; e filmes comerciais, que tratem de problema sociocientíficos e apresentam um fato científico em linguagem simples.

Além dos elementos aqui destacados para elaborar um bom caso, Sá e Queiroz (2010) destacam algumas etapas a serem seguidas para a elaboração de um caso:

- **Escolha do assunto principal a ser destacado no caso**, que deve ser relevante e atual. Deve, também, gerar inquietações e multi interpretações para que o diálogo e o debate gerem dúvidas e a busca pela resolução do problema;

- **Elaboração de uma lista com todos os conceitos/ habilidades/ atitudes que se pretende abordar através da aplicação do caso** para que, na sua construção, esses elementos estejam presentes;
- **Elaboração de uma lista dos possíveis personagens a serem introduzidos no caso**, que devem ter características consonantes com sua relevância dentro do problema a ser trabalhado;
- **Elaboração de uma série de questões para discussão em sala de aula**, essas questões devem ir introduzindo os aspectos científicos de interesse.

Como já foi salientado, no Brasil, essa metodologia é pouco utilizada. O professor que quiser trabalhar com EC terá que seguir as etapas citadas acima e produzir seus próprios casos, mas, com o método corretamente aplicado, o professor terá uma importante ferramenta para uso em sala de aula, um importante aliado na sua atuação. Segundo Silva (2011), a contextualização do conteúdo científico é fundamental para a formação efetiva de conhecimento.

1.2. O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

A história da EJA no Brasil remete ao período colonial, quando os jesuítas promovem a “catequização” dos povos originários, disseminando a fé católica e a alfabetização da população indígena. Com a chegada da família real ao Brasil e expulsão dos jesuítas, essa função passou a ser desempenhada pelo império e foi deixada de lado. Retornando apenas nos anos de 1930 (MIRANDA, 2016).

Em 1934, foi criado o Plano Nacional de Educação que institui como dever do estado a função de educar de forma gratuita e integral a população adulta. Em 1947, com a campanha pela educação de adultos, surge uma discussão sobre o analfabetismo e a educação no Brasil. Na década de 1950, é realizada a campanha nacional pela erradicação do analfabetismo e na década de 1960 o movimento de educação de base (MIRANDA, 2016).

Em 1967, o governo militar cria o movimento brasileiro de alfabetização (MOBRAL), com intuito de alfabetizar e promover a educação continuada. A Lei de Diretrizes e Bases da educação (LDB), de 1971, institui o ensino supletivo no Brasil. Nos anos 80 foi implantada a fundação nacional para educação de jovens e adultos e, em 1996, a LDB normatiza a educação de jovens e adultos e garante como dever

do estado a gratuidade, acesso e permanência do jovem/adulto a uma educação de qualidade (MIRANDA, 2016).

Considerando o contexto das escolas públicas, o ensino de química tem sido criticado por ser tradicional, passivo e memorístico. Essa forma de trabalho tem sido reproduzida, também, para a EJA, desconsiderando todas as normatizações desse sistema de ensino, que tem características próprias (MARTINS, 2007).

Conforme pontua Silva (2017), o público da EJA é pouco considerado em pesquisas, principalmente, quando se fala do uso de estratégias educacionais ou melhorias no sistema de ensino. Trata-se de um público praticamente excluído das decisões escolares e que, por isso, sofrem com o uso equivocado das metodologias existentes. A falta de material para trabalhar com esse público é que torna essa pesquisa importante para o cenário educacional. Tem-se, aqui, mais um apoio para trabalhar com a EJA.

A EJA é uma modalidade que me atrai, pois representa uma conquista do direito do cidadão, conforme indica a resolução CNE/CEB n.º 1/2000 (BRASIL, 2002). Essa modalidade de ensino representa um desafio e uma forma de aprendizado muito grande, uma vez que, tais alunos possuem maturidade, ambições e sonhos que conversam com suas experiências de vida. Encontramos, nesse público, heterogeneidades muito visíveis: diferenças de faixa etária; diferenças de maturidade; crenças; experiências de vida; que faz com que o ambiente de sala de aula seja um ambiente de troca de experiências e vivências tão grande, que, no meu ponto de vista, são muito benéficas tanto para mim quanto para eles. Nesses vários anos em sala de aula, vejo a diferença de interesses entre o público do ensino regular matutino; público de ensino regular noturno, público da EJA e público de supletivo. E devo admitir que, de todos esses públicos, as turmas de EJA, para mim, são as mais fascinantes e recompensatórias. Com esses indivíduos, a interação é muito honesta e respeitadora, você consegue ter um retorno maior desses alunos/amigos. É uma relação diferenciada!

Como bem traz Santos e Schnetzler (2010, p. 48), para um cidadão viver melhor na sociedade, este não precisa ter conhecimentos tão específicos de Química, como classificar e nomear as substâncias empregadas no seu dia a dia, o que pode até ser interessante saber, por exemplo, que os detergentes mais usados são os sais de ácidos benzenossulfônicos substituídos, ou que os ésteres do ácido p-hidroxibenzóico são exemplos de aditivos alimentares. Contudo, ao pensar a

importância do ensino de Química, me amparo nas ideias de Chassot (2010), que entende a Ciência como uma das linguagens possíveis para facilitar nossa leitura do mundo, o que coaduna com os dizeres de Freire, ao dizer que a leitura do mundo precede a leitura da palavra. Embora Freire se refira ao contexto da alfabetização, é justamente a alfabetização científica que se torna objeto de interesse na formação deste público. Assim, sonho, junto com Chassot (2010, p. 55), ao desejar que o meu ensino toque os alunos da EJA, de modo que possam tornar-se agentes de transformação – para melhor – do mundo em que vivemos.

De acordo com Martins (2007, p.12), o ensino de Química para a EJA, como qualquer outra disciplina, não tem contribuído muito para os objetivos a que se propõe essa modalidade, muito menos pelas expectativas desses alunos que visam a educação como caminho para a melhoria de suas vidas, seja no campo profissional ou pessoal. Quando se fala em Química, sua relação com a vida tem que estar presente, sendo a escola a responsável pela intermediação significativa dessa relação. Para esse público, o ensino de química deve conversar com suas experiências, de modo a fazer sentido para suas vidas (LEÃO, 2014).

O trabalho com alunos da EJA deve ser pautado na interdisciplinaridade e contextualização, considerando conhecimentos prévios dos estudantes e a aplicabilidade dos conteúdos a serem trabalhados (LAMBACH, 2009; MOREIRA, 2010; SOUZA, 2012).

Trabalhar os conteúdos de maneira interdisciplinar e contextualizada tem sido uma alternativa viável para o ensino de química “moderno” onde o centro é o aluno e sua formação cidadã, com valores e atitudes próprias de um ser crítico e questionador das informações recebidas. Tem-se um estudante que será capaz de tomar decisões em prol de suas necessidades e da sociedade em que está inserido (SOUZA, 2012). O ensino de química, também, deve seguir essa mesma linha de ação, de modo a formar indivíduos capazes de compreender os fenômenos da natureza, com os termos próprios que essa ciência tem (AMARAL, 2019). Quando falamos da EJA, o ensino de ciências tem a finalidade de formar pessoas capazes de se posicionar frente aos problemas sociais, científicos e tecnológicos, com propriedade e criticidade, argumentando, com embasamento e linguagem própria, a respeito das problemáticas de seu cotidiano (AMARAL, 2019; SOUZA, 2012).

De fato, a educação contextualizada e interdisciplinar em todos os níveis do ensino básico é um desafio que vem permeando os discursos pedagógicos. Esse

desafio é ainda maior quando tratamos do ensino na EJA, onde professores não recebem formação inicial para trabalhar com esse público, fazendo com que o professor inicie sua prática sem ferramentas para a mesma (SILVA, 2017).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, instituída em 1996 (LDB/96), normatiza a Educação de Jovens e Adultos (EJA):

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. §1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames. §2º O Poder Público viabilizará e estimulará o acesso e a permanência do trabalhador na escola, mediante ações integradas e complementares entre si (LDB/96).

Pela LDB, a EJA teria a função de oferecer e garantir o acesso do estudante (jovem e/ou adulto) a uma formação educacional. A EJA deve considerar todos os aspectos do seu alunado e conferir a ele, a oportunidade de equiparar sua formação, garantindo e oferecendo o acesso as condições de mercado de trabalho (AMARAL, 2020). No entanto, a EJA tem sido conduzida como uma suplência de estudos. Não considerando fatores primordiais para a permanência do jovem/adulto na escola. Os currículos, cada vez mais teóricos e matemáticos, deixam fora do campo de estudo a vivência do aluno, a contextualização e aplicabilidade. Dessa forma, o ensino desse público ficou ainda mais prejudicado: aquele que não fez seus estudos dentro da idade certa fica ainda mais desmotivado e humilhado. A escola não cumpre sua função, nem de oferecer a formação a que se destina e nem de garantir a permanência do aluno. Esse discurso descontextualizado vem permeando o ensino de química do Ensino Médio e, também, da EJA (LAMBACH, 2009; BUDEL, 2009; LEÃO, 2014).

Essa cultura, de exclusão e preconceitos, quando falamos de um público escolar de qualquer tipo de projeto educacional que trabalha com aqueles que deixaram a escola na idade certa, tratando a aprendizagem como mera suplência de estudo, além de promover a desmotivação do aluno, também desconhece a realidade brasileira. A educação tem sido colocada como “desnecessária” por parte

do sistema gerente de nossas políticas, mas, o que não se fala, é que esse mesmo pensamento tem vindo por parte da escola. Existe uma falta de informação e formação que faz com que tratemos a EJA, meramente, como suplência.

Trabalhar com o público de EJA é difícil, exige do professor uma capacidade de empatia muito grande e de agregação, também, grande. É preciso trazer para a nossa narrativa, elementos da cultura, vivência, realidade do seu estudante. Os questionamentos são muito mais ligados à utilização do conhecimento e o trabalho deve instigar um público muito abalado psicologicamente. Temos que lutar contra todos os estímulos mais atrativos e contra os fantasmas que esse público traz para a sala de aula. De outro lado, lidamos com um alunado muito mais capacitado e maduro, vindos de uma época de ensino muito mais rígido e que por isso, com bem mais bagagens. É um aluno que teve uma formação inicial (cálculos matemáticos, formação social, responsabilidade) muito mais eficiente, mas que, no entanto, foram obrigados a parar seus estudos e, hoje, trazem medos muito grandes de humilhação, exclusão, não entendimento. É complicado o trabalho, principalmente no sentido de trazer para a sala de aula, a história desses alunos e transformar uma ciência abstrata em real (BUDEL, 2009). Geralmente, o aluno da EJA associa à Química conceito negativo, relacionando-a a aspectos tais como lixo, poluição, drogas, bombas. Desmistificar os conceitos químicos, contextualizando e demonstrando seus empregos positivos, deve ser parte do trabalho com esse público e com o alunado de maneira geral (LEÃO, 2014).

As turmas de EJA são muito mais heterogêneas que as turmas regulares, o estudante adulto pode variar em faixa etária, crenças, culturas, formações anteriores muito mais visíveis. Quando trabalhamos com o ensino regular, as turmas possuem muitas semelhanças que facilitam o trabalho do professor, são diferenças de idade e amadurecimento muito menos perceptíveis. O estudante está em um ponto de formação próximo dos colegas. Na EJA, essas discrepâncias são muito maiores, podemos trabalhar com um aluno que ficou fora da escola por um período curto e com um aluno afastado da escola por 40 anos; um aluno que pode ter pouca vivência e outro com muita vivência; um com o propósito de seguir seus estudos e outro que retornou apenas para terminar o ensino médio. O trabalho, na EJA, exige que o professor consiga aproximar esses alunos, inicialmente sem pontos em comum, e fazê-los se tornarem uma única turma de ensino e aprendizagem (BUDEL, 2009; SILVA, 2017).

O trabalho docente tem sido muito difícil em um país culturalmente fraco e que tem priorizado outras áreas de formação cidadã. A escola tem ficado em segundo plano, tanto para as políticas sociais como para a formação do professor. A formação recebida pelos futuros professores não trazem ensinamentos e apontamentos sobre as diferenças encontradas em sala de aula. O professor sai da graduação despreparado para sua atuação: as disciplinas pedagógicas são muito pouco esclarecedoras, o estágio obrigatório é feito de qualquer jeito (o aluno/professor não leva a sério essa parte de sua formação e o professor, muitas vezes, vê o estagiário como concorrente e não lhe dá o devido espaço dentro da sala de aula). Quando se fala da EJA, essa formação tem deixado ainda mais a desejar. O professor não é apresentado às diferenças de ensino (regulamentações) e tampouco às estratégias que poderiam ser utilizadas para vencer essas diferenças. Chegamos, então, formados professores, mas sem muita informação da verdadeira atuação do trabalhar com educação.

Regular ou EJA, essas dificuldades da formação docente tem sido sentidas. Muitos professores não estão em sala de aula por vontade e não buscam continuar sua formação, não há interesse em aprimoramento porque não se pretende continuar ali por muito tempo. Quando falamos da EJA, esse professor desmotivado e mal formado encontra com um aluno que apresenta diversos traumas e medos, com relação a escola, e com uma bagagem e anseios muito grandes. Por outro lado, podemos ter a realidade inversa. E todo o processo de ensino/aprendizagem pode não gerar bons frutos. Resultado? Professor e aluno desinteressado e desmotivado (SILVA, 2017).

O processo de elaboração do conhecimento deve se valer do conhecimento prévio do aluno. Na EJA, a consideração com o conhecimento prévio deve ser dobrada. Nesse público, já tão excluído, a consideração de seus interesses e de seus saberes pode contribuir para o estímulo do aluno. O diálogo professor/aluno precisa ser fluente e pautado na igualdade, então a consideração com a bagagem do aluno torna-se uma forma de aproximação, cria-se um vínculo entre professor e aluno, necessário a aprendizagem (LEÃO, 2014).

O ensino de Química, no ensino médio, tem privilegiado os aspectos matemáticos e a memorização de conceitos e termos, sendo assim pouco atrativa ao alunado. Esse pensamento parece estar presente no ensino regular, mas, também, povoa os pensamentos da atuação na EJA, mesmo essa modalidade de

ensino apresentar legislação e aspectos metodológicos de ação próprios (LAMBACH, 2009).

Existe uma insatisfação, por parte dos professores, quando se trata de sua atuação ser ineficaz no seu objetivo de promover o conhecimento; e dos alunos, quando se trata de sua aprendizagem química. Essa insatisfação torna-se, ainda maior, quando tratamos do público da EJA devido à má formação dos professores para trabalhar com esse público e aos anos fora da escola. Além disso, há poucos estudos com esse público, o que dificulta ainda mais a atuação dos professores. A formação acadêmica, durante a graduação, não fornece embasamento teórico/prático para atuar com esse público (SILVA, 2017).

Trata-se de um público historicamente excluído por sua falta de estudo por diversas razões. A atuação deve ser baseada na contextualização, na diversificação das metodologias de ensino/aprendizagem, sempre buscando despertar o interesse e buscando alternativas que desenvolvam o raciocínio e o entendimento científico (LEÃO, 2014; SILVA, 2017).

A formação química deve contemplar as transformações que ocorrem com a matéria e as ocorrências de reações químicas com o meio ambiente e/ou com si mesmo, de forma a ajudar na compreensão do conteúdo químico e na tomada de decisões como indivíduo ou como parte de uma comunidade (LEÃO, 2014).

Muito falamos sobre ensino contextualizado e interdisciplinar, mas não falamos sobre uma exemplificação de conteúdo em ensino de química que possa ser abrangente e elencar diversos pontos do conteúdo de química. Assim, propomos estudos de casos que versam o tema alimentos numa abordagem contemporânea como o conteúdo a ser trabalhado para validar um **“estudo de caso em ensino de química na educação de jovens e adultos”**. O alimento é assunto de interesse desde os tempos pré-históricos, o domínio do fogo (marco inicial das transformações químicas pelo homem) permitiu à humanidade cozer os alimentos e significou um avanço para a espécie (CORRÊA, 2017; SANTOS, 2005).

O ato de se alimentar, além do ponto de vista nutricional, é um ato social. As famílias se unem ao redor de uma mesa para discutir problemas e narrar acontecimentos de sua vida. As refeições são formas de demonstrar apreço pelos que estão em contato.

Atualmente, nota-se a importância da Nutrição para a manutenção da saúde do indivíduo, estando o tema dos alimentos muito ligado à Química. O fato do

cozimento, as regras para a execução de uma preparação, a produção e gasto de energia, os processos imunológicos, dentre outros assuntos, além de apresentar riqueza de conceitos químicos, lembram as ações que ocorrem em um laboratório químico. Existe, inclusive, um campo específico da nutrição associado diretamente à Química - a Bromatologia - ciência que estuda os alimentos e tem como função analisar os alimentos de forma detalhada, ou seja, sua composição química, seu valor nutricional, seu valor energético, suas propriedades físicas, quais são seus efeitos no organismo, verificar se estes alimentos estão contaminados com substâncias tóxicas, se contém aditivos, e qualquer outra substância que pode alterar a qualidade do alimento.

Portanto, quando se fala de conteúdos interdisciplinares e contextualizados, o uso dos alimentos relacionado à Química pode ser uma alternativa interessante para a elaboração de um bom estudo de caso, além de contribuir para a desmistificação da química, pelos alunos, como um conteúdo muito complexo e distante do cotidiano.

As turmas de EJA sofrem com uma educação em que seus pressupostos não são considerados. Buscando ajudar na aprendizagem de Química e contando com uma abordagem contemporânea do uso dos alimentos, resolvemos utilizar de uma metodologia bem conhecida na área da saúde – o estudo de caso - como alternativa para ensinar Química para a EJA.

2 OBJETIVOS

- Desenvolver e aplicar casos investigativos em um grupo de alunos da EJA, explorando conceitos químicos que versam de temas contemporâneos aliados aos alimentos;
- Discutir as potencialidades da utilização do método de estudos de casos no ensino de Química para a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

3 JUSTIFICATIVA

Ainda que o professor de Química tenha inúmeras justificativas que sustentem o porquê de ser importante aprender Química, nota-se que permanecem obscuras, ao alunado, as razões de se envolver nessa ciência. “É dada pouca ou nenhuma atenção aos aspectos sobre o ‘que’, ‘como’ e ‘por que?’ ensinar química na educação básica”. Esses questionamentos deveriam ser respondidos durante a formação do professor, no entanto, o que se percebe é que este chega à escola sem a clareza da resposta desses questionamentos. Faz-se necessária uma reformulação do ensino de química no nível superior para a formação de profissionais melhores orientados e formados, atuando na educação básica (STANZANI, 2012). Muito é falado a respeito de “profissionais habilitados e capacitados” para atuarem no mercado de trabalho, mas, infelizmente, quando o assunto é educação, essa formação deixa a desejar, o que faz com que a escola deixe de cumprir sua função principal: formar cidadãos conscientes para atuarem, de forma ativa, na sociedade (SILVA, 2011; SOUZA, 2012; STANZANI, 2012).

Na fala de Schnetzler (2004) e corroborado por Stanzani (2012), saber química é necessário, mas não é suficiente para a formação de um bom professor. Se a profissionalização do professor de ciências não contemplar, em sua formação inicial, os saberes necessários para o dia a dia de sala de aula e não forem estudados nesse contexto, o professor, em sua prática em escola, não conseguirá identificar aspectos importantes da aprendizagem.

Para Souza (2012), o professor bem formado interage de maneira diferenciada com seu alunado e efetiva a assimilação de conhecimentos próprios da dinâmica do mecanismo ensino/aprendizagem. Da forma que a formação inicial de professores vem sendo conduzida, leva o professor a insatisfação por não conseguir atingir seus objetivos e ao aluno, a desmotivação, pois a aprendizagem lhes parece muito distante de seu entendimento (SILVA, 2017).

Mas por que estudar química? Para quem ensinar química? De que forma ensinar química? Por essa ciência estar presente em diversos pontos da vida, inclusive na própria vida, é que devemos ensiná-la e aprendê-la nos diversos âmbitos educacionais. Quando temos por foco o ensino médio, a compreensão da química colaborará para alfabetização científica do educando, criando cidadãos mais conscientes do seu papel na comunidade em que estão inseridos. Através do

conhecimento químico, podemos compreender melhor o mundo que nos rodeia, as transformações que nos cercam, compreender rótulos e bulas e assim interagir de forma efetiva com o ambiente em que estamos inseridos. Aprender química não é resolver uma gama grande de exercícios ou saber o nome de várias substâncias. Aprender química é entender, através do conhecimento de sua linguagem própria e seus conceitos, como podemos agir perante a sociedade, de forma a transformá-la para melhor (SANTOS, 2005).

O desafio é encontrar uma metodologia que possa ser aplicada com alunos da EJA (público-alvo dessa pesquisa) e um tema que fosse de interesse para esses alunos. A metodologia de “estudo de caso” é muito utilizada nos cursos de graduação da área de saúde e tem por objetivo preparar o indivíduo para sua ação profissional. O tema dos alimentos chama atenção desse alunado, sendo de grande interesse dos alunos e portanto, desperta nos alunos questionamentos que se fazem presentes durante as aulas de química e vem carregado de fundamentos químicos de interesse. Sendo assim, o “uso de temas contemporâneos aliados aos alimentos como tema base de estudo, através da metodologia de estudo de caso, dentro de uma dinâmica virtual (devido ao momento em que se insere: pandemia) para promover o conhecimento químico em turmas da EJA” passa a ser de grande valia para a aprendizagem dos alunos e torna-se um apoio a mais para que professores de diversos lugares e realidades, em um âmbito que pouco encontramos de material para ser utilizado por esse público.

4 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

A escolha dos sujeitos da pesquisa partiu da minha experiência como professora da Educação Básica, em particular, para turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma escola pública de uma cidade do interior de Minas Gerais (Triângulo Mineiro), fundada em 1964. Como outras escolas públicas de periferia de cidade pequena, a escola não possui muitos recursos financeiros, pedagógicos e audiovisuais, e, quando possui, é em número inferior ao necessário. As salas não possuem ventilação adequada, contando apenas com ventiladores para arejar o ambiente, o que não é suficiente, visto características climáticas e a quantidade excessiva de alunos por sala.

A escola, recentemente, passou por reformas e ganhou uma cozinha e um refeitório novos, que já ajudou bastante com relação a alimentação dos estudantes. Ganhou também um laboratório de informática, mas a estrutura é precária, pois os computadores nem sempre funcionam e a rede de internet é muito instável. Há uma biblioteca até, relativamente, bem estruturada, mas os estudantes não tem o hábito de leitura e nem incentivo por parte de alguns professores. As carteiras são padronizadas, isso se torna um problema, pois os alunos mais altos ficam desconfortáveis. A escola atua em três turnos: matutino, vespertino e noturno; com turmas do sexto ano de ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. No noturno, há três turmas de ensino médio da EJA, sendo uma turma de cada período; e duas turmas de cursos profissionalizantes pós médio

Para a realização desta pesquisa, contou-se com um grupo de dez (10) alunos da EJA, com participação voluntária (a baixa adesão à pesquisa se deve principalmente a carga horária desses alunos, uma vez que trabalham o dia todo e estudam a noite). Os estudantes são alunos matriculados e frequentes dos segundo e terceiro períodos de ensino da EJA de Ensino Médio, com faixa etária de 19 a 47 anos (idade média de 33 anos); sendo três (3) homens e sete (7) mulheres e distribuídos em: um único grupo a ser trabalhado de forma unificada; a grande maioria dos alunos, também, trabalham em turnos de revezamento. São alunos oriundos das regiões Sudeste, Nordeste e Norte. As razões para não terem terminado os estudos na idade certa variam de falta de condições financeiras (precisavam trabalhar) até casamento. E as razões para terem voltado vão de exigências de órgãos empregatícios à fazer faculdade. Não houve interesse de

alunos do primeiro período, portanto esse trabalho contará apenas com alunos do segundo e terceiro períodos.

Outro fator, para o baixo número de adesões ao projeto, pode ser associado ao número baixo de alunos matriculados esse semestre nas turmas. Quando perguntados a eles a justificativa foi de que ainda estavam receosos em voltar a estudar, após a pandemia, pois preferiam o ensino presencial.

5 APORTES METODOLÓGICOS

Como metodologia para esse trabalho utilizou-se a estratégia de Estudo de caso (EC), uma metodologia não muito empregada no Brasil como dito anteriormente, como forma de colocar o aluno no centro de seu aprendizado, uma vez que essa metodologia permite ao aluno direcionar seu estudo, buscar informações, analisar criticamente e tomar uma decisão de modo mais autônomo. A familiarização com a problemática das personagens impulsiona os estudantes a buscar escolhas e soluções para seus problemas (SÁ, 2010). Em quatro encontros semanais de uma hora, onde o conteúdo foi exposto e os alunos tiveram uma hora para expor suas respostas e comentários.

Todo o trabalho foi feito via chamada de vídeo via Google Meet, grupo de whatsapp e formulários Google, condição imposta pela direção da escola devido ao momento em que nos encontrávamos e decisão dos alunos para participar, uma vez que eles trabalham e não seria possível a presença na escola mais cedo que o horário de entrada. Inicialmente, a estratégia tinha sido pensada em ser presencial, no entanto o contexto da pandemia de 2020 trouxe uma nova mecânica para a escola: aulas e atividades virtuais. Assim, resolvemos acatar essa nova mecânica e produzir um trabalho virtual, com a metodologia de estudo de caso para um público, normalmente, excluído das políticas educacionais, a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O presente trabalho foi alicerçado em três pilares ressonantes entre si: ensino de química, educação de jovens e adultos e temas contemporâneos (associados à alimentação). Considera-se ressonantes, pois acreditamos que os temas podem ser facilmente articulados para o público alvo da pesquisa, aglutinando-se através do uso de metodologias alternativas (**estudo de caso**). A pesquisa seguiu os seguintes passos:

1. Foi promovida uma conversa com o grupo de alunos, de modo a identificar conhecimentos prévios que norteariam as ações e atividades posteriores. Um formulário com 4 questões auxiliou na determinações de ações a serem seguidas. O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi apresentado e explicado aos alunos sobre a participação ser voluntária e que a qualquer momento eles poderiam desistir.

2. De posse dos resultados do item anterior, três casos investigativos foram elaborados, estruturados conforme as características pontuadas por Sá e Queiroz (2010). Os casos elaborados, produto educacional a ser deixado como contribuição desse trabalho, serão expostos mais a frente dessa narrativa. Somente dois casos foram aplicados aos alunos, visto o curto tempo para o desenvolvimento das ações. No entanto, deixamos aqui como contribuição os três casos elaborados.
3. Aplicaram-se os casos no grupo misto de trabalho, de modo a estimular o diálogo e a interação, assim como, não separá-los em níveis de escolarização. Inicialmente, esse momento da pesquisa foi pensado em ser desenvolvido de forma presencial, mas, considerando o atual contexto da pandemia, essa etapa foi feita de forma virtual. Condição imposta pela direção escolar e pelos próprios alunos.
4. Após a intervenção, o grupo estruturou e apresentou, via Google Meet, possíveis soluções para os casos em questão, socializando seu percurso investigativo. Vale dizer que, o engajamento dos alunos e o aporte utilizado na sustentação e argumentação da resolução dos casos serão elementos da nossa análise. Após explanação dos alunos, houve um momento de discussão e questionamentos por parte dos alunos.
5. Posteriormente, a partir de um questionário semiestruturado, pretendeu-se entrevistar os alunos, a fim de identificar as potencialidades da intervenção e de como a experiência contribuiu para a aprendizagem da Química. Da mesma maneira, visou-se, na qualidade de professora pesquisadora, direcionar o olhar para a minha própria prática.

Para nortear o trabalho a ser desenvolvidos com os alunos, além do TLCE, foi aplicado um questionário semiestruturado, via Google Forms, para que os alunos pudessem expor seu conhecimento prévio sobre os assuntos a serem trabalhados (Indicador ácido base e potencial hidrogeniônico). Esses assuntos foram escolhidos porque além de serem bem atuais ainda trabalhavam o conteúdo de fake news tão presente no momento vivenciado (Pandemia de 2020).

Todas as atividades foram feitas fora do horário escolar (condição colocada pela direção da escola por causa do período vivenciado). Esperou-se, com essa pesquisa, demonstrar que o uso de 'estudo de caso', quando bem elaborado e dirigido, pode ser uma alternativa interessante para a contextualização do

conhecimento químico e facilitar a aprendizagem. Consideramos esse trabalho importante, pois trouxe uma experiência e uma estratégia de ensino realizada em pandemia e que tinha como público os alunos da EJA. Vale dizer que utilizou-se de temas contemporâneos como tema gerador para explorar os conteúdos químicos e contextualizar os casos elaborados considerando exemplos cotidianos, ou seja, próximos da realidade dos alunos.

A intervenção se deu em quatro momentos semanais, de 1 hora cada, durante um mês, totalizando 4 horas de intervenção.

Durante esses momentos os alunos foram orientados quanto ao desenvolvimento do conteúdo abordado, vídeos foram apresentados e, ao final, tiveram 1 h para expor a solução dos problemas em questão e justificá-la.

A intervenção se deu segundo a seguinte sequência didática:

1. Primeiro Contato: Foi explicado aos alunos a metodologia de Estudo de Caso e a forma de trabalho com os alunos. Através de um questionário estruturado (anexo 1), os alunos foram avaliados quanto aos seus conhecimentos prévios sobre Química, alimentos e inter-relação entre os dois conhecimentos. Foram orientados com relação a proposta da intervenção (Estudo de Caso) e o objetivo dessa proposta; Foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 2).
2. Elaboração dos casos: Um caso foi elaborado, utilizando os alimentos como base (anexo 3). Outro caso, utilizando a temática de *fake news envolvendo alimentos* foi elaborado (anexo 4). Um terceiro caso foi elaborado considerando os conteúdos de tabela periódica e formação de cátions, esse caso não foi aplicado aos alunos, visto o curto tempo de intervenção. Os casos foram repassados aos alunos que iniciaram sua pesquisa com relação à temática proposta e a solução do problema;
3. Segundo encontro: Os alunos foram apresentados aos conceitos de funções químicas inorgânicas e indicadores de ácido-base e pH, conforme material constante em anexo 5;
4. Terceiro encontro: pequenos vídeos caseiros demonstrando a experimentação com o repolho roxo foram feitos e enviados aos alunos.
5. Quarto encontro: os alunos apresentaram sua proposta de solução do problema presente no “caso problema” e justificaram. Houve discussão a respeito dos conceitos trabalhados nessa proposta e os alunos foram

avaliados quanto sua aprendizagem e a validação da proposta de estudo de caso, através de um questionário semiestruturado.

Todos os encontros se deram por meio do aplicativo Google Meet e grupo de Whatsapp, visto o momento em que estávamos (pandemia).

Os casos trabalhados foram elaborados seguindo as orientações de Sá e Queiroz (2010) que diz que um “bom caso”:

- Devem ter utilidade pública: deve ser útil para o curso e os estudantes;
- Ser relevante ao leitor: os casos escolhidos devem envolver situações que possivelmente os estudantes saibam enfrentar. Isso melhora o fator empatia e faz do caso algo que vale a pena estudar;
- Desperta o interesse pela questão- para que o caso pareça real, deve descrever um drama, um suspense. O caso deve ter uma questão a ser resolvida;
- Deve ser atual: deve tratar de questões atuais, que levem os estudantes a perceber que o problema é importante;
- Ser curto: os casos devem ser suficientemente longos para introduzir um fato, mas não tão longo que possam provocar uma análise tediosa;
- Provocar um conflito: a maioria dos casos é fundamentada sobre algo controverso;
- Criar empatia com os personagens centrais: as características escolhidas para os personagens devem influenciar na tomada de decisões;
- Forçar uma decisão: deve haver urgência e seriedade envolvida na solução dos casos;
- Tem generalizações: deve ter aplicabilidade geral e não ser específico para uma curiosidade apenas;
- Narra uma história: com desfecho no seu final; o ato de contar histórias faz com que o aluno se familiarize com os personagens e circunstâncias de modo a compreender melhor a situação e ter interesse em resolvê-la (BROIETTI, 2012).
- Inclui citações: é a melhor maneira de compreender uma situação e ganhar empatia para com os personagens. Deve-se adicionar vida e drama a todas as citações.

6. ELABORAÇÃO DOS CASOS

Conforme exposto anteriormente, no Brasil, não há muito material para ser trabalhado com a metodologia de estudos de caso, quando se trata de uma alternativa para o ensino de química. Para essa pesquisa, então, foram elaborados três estudos de casos, sendo que apenas dois foram aplicados aos alunos, devido ao curto tempo para a aplicação e intercorrências relacionadas à pandemia. Todos os casos estão em esquema de cores, evidenciando os passos propostos por Sá e Queiroz (2010).

Caso 1: A POÇÃO DA REVELAÇÃO

Há aproximadamente 5 anos, João e Maria sonham em ser pais. Eles já são casados há muito tempo, moram em Frutal-MG e sempre quiseram ter uma família grande. Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida! Como muitos casais atualmente, eles também querem fazer o famoso chá revelação e descobrir o sexo do bebê, mas infelizmente, estão sem dinheiro. Por isso, resolveram perguntar ao amigo Antônio, formado em Química se seria possível fazer esse chá de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

“Oi, Antônio, como você está? Nós estamos muito bem e muito felizes porque a família está crescendo. Estamos escrevendo essa mensagem para te pedir ajuda. Queremos muito fazer um chá revelação utilizando ingredientes que possamos encontrar facilmente em mercados e que sejam baratos. Vimos um vídeo na internet que mostrava um líquido colorido, tirado do repolho roxo que mudava de cor quando entrava em contato com certas substâncias. Você poderia criar um chá de revelação desses para nós? Esse seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais”.

Link do vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrIQ&list=RDCMUCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ&start_radio=1&rv=Npn264jrIQ&t=4

Suponham agora que vocês são o amigo de João e Maria e ajudem esse casal com os ingredientes que eles podem fazer o chá revelação, além de possíveis explicações para esse fenômeno de mudança de cor.

Um bom caso deve ser atual

Um bom caso narra uma história

Um bom caso deve ser relevante ao leitor e despertar interesse pela questão

Um bom caso é curto

Um bom caso inclui citações

Um bom caso força uma decisão

Um bom caso
provoca um conflito

Um bom caso deve ter
utilidade pedagógica

Um bom caso produz
empatia com os personagens

Caso 2: MENTIRA ÁCIDA

Em 2021, durante a pandemia de coronavírus (Covid-19), Joana recebeu uma mensagem no grupo de WhatsApp da família dizendo que o consumo de suco de limão ajudava a combater a propagação do vírus SARS-CoV-2. Confusa com a veracidade da informação, Joana perguntou a sua filha, estudante de química, a respeito da notícia.

Joana: Bom dia, filha! Você viu a mensagem que colocaram no grupo da família?

Filha: Bom dia, mãe! Não vi, o que diz?

Joana: Vou te encaminhar. Vou começar a tomar suco de limão em jejum para proteger seu pai e eu do vírus da Covid-19. O que você acha?

Boas notícias: Informações para todos, o COVID-19 é imune a organismos com um PH maior que 5,5.
VIROLOGY Center, Moscou, Rússia.
Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de PH, para combater o vírus. Alguns dos quais são: ✓Limão 9,9 PH
✓Abacate 15,6 PH ✓Alho
13,2PH ✓Manga 8,7 PH
✓Tangerina 8,0 PH ✓Abacaxi
12,7PH ✓Laranja 9.2 PH

Não guarde essas informações apenas, para você.
Passe para toda a sua família e amigos. Tome cuidado e Deus te abençoe.

Filha: Mãe, cuidado com essas notícias. Nem tudo que recebemos é verdade. Neste caso, a notícia não tem fundamento. É fake new! O limão não tem pH alcalino (9,9), ele tem um pH aproximadamente de 2, ou seja, ele é ácido. Não repasse essa informação para ninguém, você estará contribuindo para a ignorância de pessoas que desconhecem um pouco de ciências.

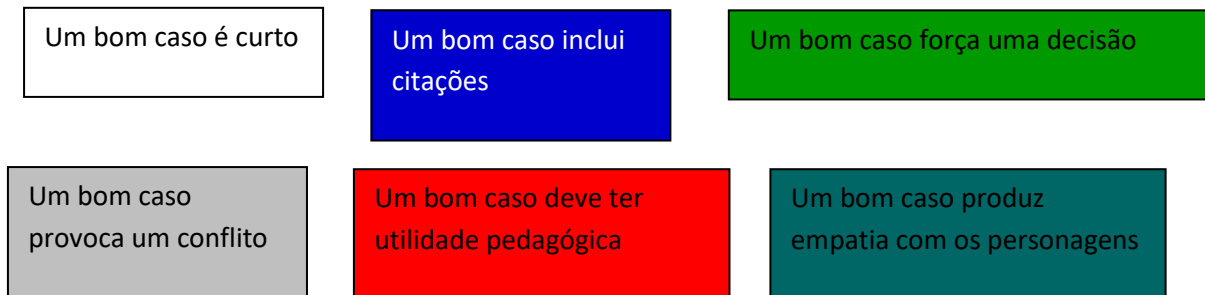
Joana: Nossa filha, é verdade. Muito obrigada! Bem que você poderia me ensinar um pouco dessa química e desse negócio de pH, né? Assim eu não caio mais nessa desinformação.

Suponha que você é a filha de Joana. Explique a ela sobre o potencial hidrogeniônico (pH) dos alimentos e a relação com o nosso corpo, assim como, qual seria a possível implicação para a saúde deles o uso contínuo e excessivo do suco de limão em jejum.

Um bom caso
deve ser atual

Um bom caso narra
uma história

Um bom caso deve ser relevante ao
leitor e despertar interesse pela
questão



Caso 3: FERRO NA VEIA

Em julho de 2022, Laís (54 anos), garimpeira na região amazônica, entra no consultório da doutora Mirela com queixas de fadiga, falta de ar, tontura, vertigem e batimento cardíaco acelerado e unhas quebradiças. Dias depois, com o resultado dos exames de sangue, constata-se que Laís apresenta um quadro de anemia associada à carência de ferro.

HEMOGRAMA COMPLETO		VALORES DE REF	
HEMOGRAMA			
Glóbulos Vermelhos.....	3,53	milhões/mm ³	GB.: 4,5 a 5,4
Hemoglobina.....	10,7	g/dL	HB.: 11,8 a 15,6
Hematócrito.....	32,8	%	HT.: 36,0 a 48,0
VCM.....	92,9	f1	VCM.: 80,0 a 98,0
HCM.....	30,3	pg	HCM.: 26,0 a 33,0
CHCM.....	32,6	g/dL	CHCM.: 32,0 a 36,0
RDW.....	14,1	%	RDW.: < 15,0 %
LEUCOGRAMA			
Leucócitos.....	9.640	/mm ³	3.600 a 11.000
Segmentados.....	60,3 %	5813 /mm ³	1.500 a 7.000 /s
Eosinófilos.....	0,8 %	77 /mm ³	0 a 500 /mm ³
Basófilos.....	0,1 %	10 /mm ³	0 a 200 /mm ³
Monócitos.....	7,5 %	723 /mm ³	100 a 1.000 /mm ³
Linfócitos.....	31,3 %	3017 /mm ³	1.000 a 4.500 /s

Com o resultado dos exames em mãos, a médica receita ácido fólico e orienta uma alimentação rica em ferro e vitamina C: "Muito bem Laís, a partir de agora sua principal farmácia será o setor de hortifruti do supermercado". Espantada com o resultado, Laís pergunta à médica: "Quais alimentos podem me ajudar nessa recuperação?"

Aproveitando o quadro clínico de sua paciente, a médica sugere: "Laís, vamos realizar um check up na sua saúde, vou te encaminhar para um nutricionista". Junto com o encaminhamento, solicita um exame chamado mineralograma, a fim de identificar a quantidade de minerais essenciais e tóxicos no organismo de Laís.

Suponha que você é o nutricionista que acompanhará Laís na nova dieta. Explique para Laís quais minerais estão presentes nos principais alimentos do nosso dia-a-dia, e como eles se

apresentam, considerando sua estrutura química. Aproveite e elabore uma lista de alimentos considerando o caso da Laís, justificando o seu consumo, e tente explicar o motivo da médica solicitar o exame de mineralograma, assim como, indicar a associação de alimentos ricos em ferro e vitamina C para tratar a anemia.

Um bom caso deve ser atual

Um bom caso narra uma história

Um bom caso deve ser relevante ao leitor e despertar interesse pela questão

Um bom caso é curto

Um bom caso inclui citações

Um bom caso força uma decisão

Um bom caso provoca um conflito

Um bom caso deve ter utilidade pedagógica

Um bom caso produz empatia com os personagens

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como produto educacional, deixaremos três casos elaborados para essa pesquisa, de acordo com o que diz Sá e Queiroz (2010), intitulados: “A Poção da Revelação”; “Mentira Ácida” e “Ferro na Veia”. Conforme já explicado, somente os dois primeiros casos foram trabalhados com os alunos e por isso focaremos essa parte do trabalho nos casos aplicados.

Após uma breve conversa com os alunos, para determinar conhecimentos prévios, um questionário semiestruturado de 5 questões foi aplicado aos alunos, conforme apresentado abaixo.

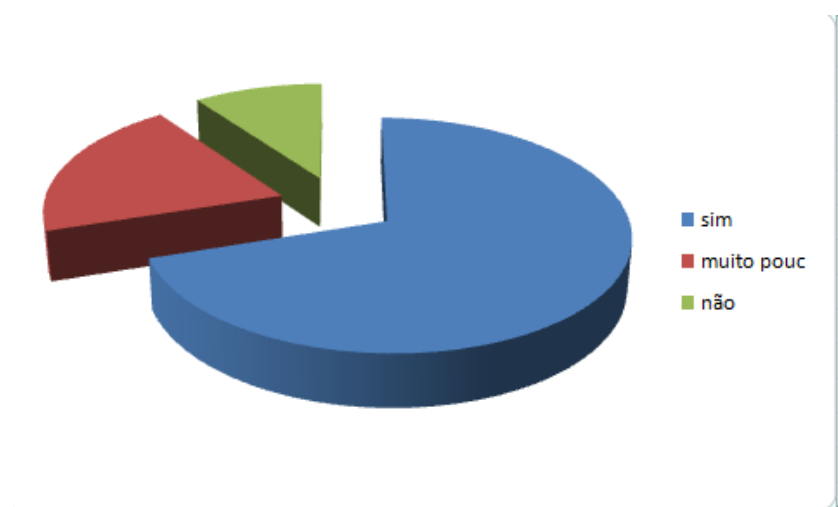
Questionário inicial de sondagem de conhecimentos.

1. Você entendeu a metodologia de estudo de caso a ser utilizada nessa pesquisa?

- (1) Sim
- (2) muito pouco
- (3) não

O intuito dessa questão era saber se os alunos entenderam a metodologia que seria aplicada a eles para que não houvesse dúvidas com relação a forma de trabalho.

Gráfico 1- Questão relativa ao entendimento da metodologia



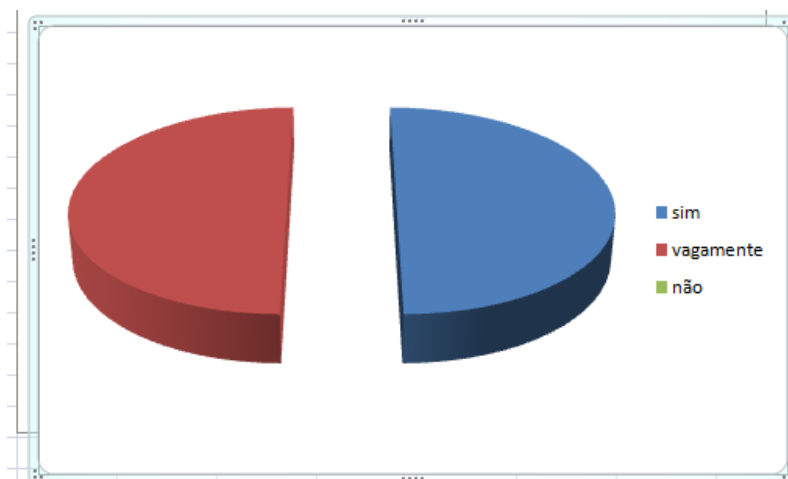
Para essa questão obtivemos sete respostas 'sim'; duas respostas 'muito pouco' e uma resposta 'não'. Indicando que setenta por cento (70%) dos alunos entenderam a metodologia do estudo de caso. A metodologia foi bem elucidada e para os casos em que os alunos não entenderam, ela foi novamente explicada, a fim de que todos tivessem ciência da metodologia que seria trabalhada.

Entender a forma de trabalho é necessário para que durante o desenvolvimento do projeto não restem dúvidas de como o trabalho tem que se desenvolver. Abordagens que tragam estímulo é uma forma de integrar o aluno à escola e ao ambiente em que está inserindo, contribuindo para sua transformação e transformação de seu ambiente (SOUZA, 2012).

2. Você tem conhecimento prévio a respeito dos conteúdos químicos a serem trabalhados: acidez e basicidade das substâncias; escala de pH, indicadores de ácido/ base?

- (1)sim
- (2)vagamente
- (3)não

Gráfico 2- conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos a serem desenvolvidos



Com relação aos conhecimentos prévios dos alunos com relação aos conteúdos que seriam trabalhados, as respostas foram: cinco respostas 'sim' e 5 respostas 'vagamente'. Nenhum aluno respondeu não ter nenhum conhecimento sobre o assunto. Essa questão foi formulada a fim de nortear as aulas seguintes. Como cinquenta (50%) por cento dos alunos disseram ter algum conhecimento, o

conteúdo poderia ser introduzido de forma mais aprofundada. Organizar conhecimentos prévios e dar resignificação a eles era necessário para que o contexto social possa ser questionado e ressignificado. E para que isso ocorra o indivíduo precisa de subsídios que possibilitem a formulação de uma visão crítica e incorpore uma linguagem científica própria das ciências (SILVA, 2011).

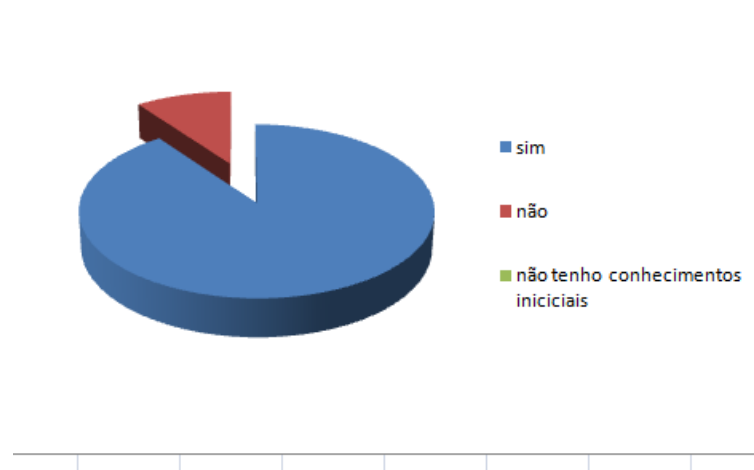
3. Considera interessante o conteúdo a ser trabalhado?

(1)sim

(2)não

(3)não tenho conhecimentos iniciais para responder

Gráfico 3 Considera interessante o conteúdo a ser trabalhado



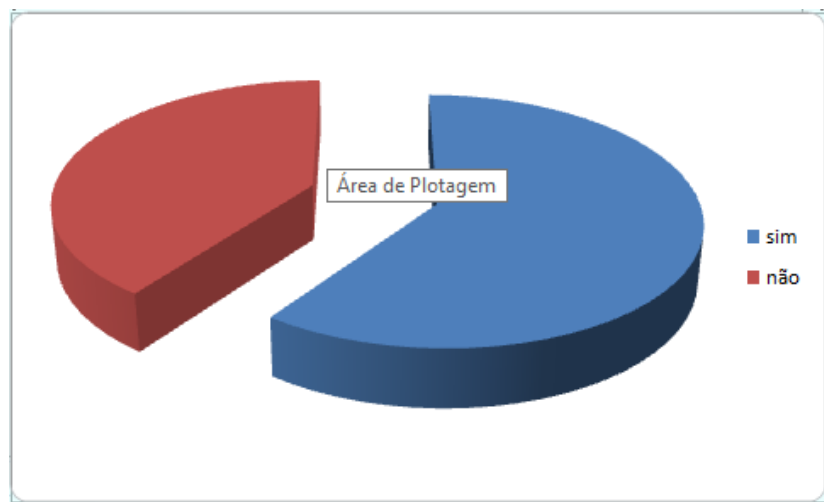
Noventa por cento dos alunos (90%) considera interessante o conteúdo a ser trabalhado. Conforme Sá (2010), o texto deve ser relevante ao leitor, pois trabalhando com temas do cotidiano do leitor, isso ajuda a criar empatia pela questão, essa alta aceitação é indicativa de que a temática a ser trabalhada é de interesse dos alunos. Apenas um aluno respondeu que não considerava interessante o conteúdo a ser trabalhado.

4. Já ouviu falar da acidez ou basicidade das substâncias?

(1)sim

(2)não

Gráfico 4 Já ouviu falar de acidez e basicidade



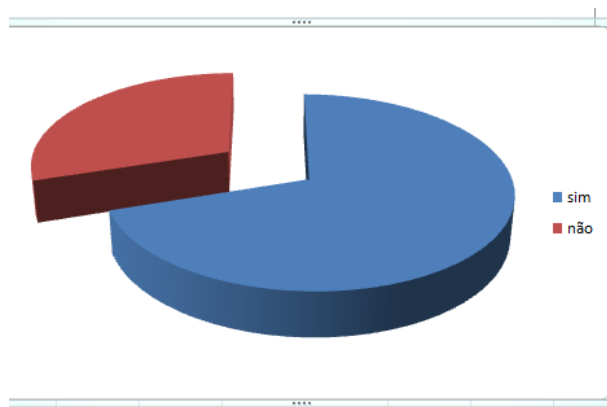
Para essa questão, seis (6) alunos disseram já ter ouvido falar de acidez e basicidade e quatro (4) alunos disseram nunca ter ouvido falar desse conteúdo. Essa resposta está de acordo com o que foi respondido na questão dois, onde cinquenta por cento (50%) dos alunos tinham conhecimento prévio do conteúdo. Quarenta por cento (40%) dos alunos disseram não terem ouvido falar de acidez e basicidade, indicando que apesar de algum conhecimento sobre o assunto, este era ainda um pouco desconhecido dos alunos. Alguns alunos podem também ter confundido sua resposta na questão dois e terem conhecimentos de química e não sobre acidez e basicidade.

5. Já ouviu falar da escala de pH?

(1)sim

(2)não

Gráfico 5 já ouviu falar de escala de pH



Para essa questão setenta por cento (70%) dos alunos disseram desconhecer a escala de pH. Demonstrando que apesar dos conhecimentos prévios, esses não incluíam um dos conteúdos a serem abordados e corroborando com a ideia de que os alunos teriam conhecimento de química mas não de acidez e basicidade.

Após esse primeiro encontro, com base nas orientações de Sá (2010), dois casos foram elaborados, uma vez que não há, no Brasil, casos prontos para serem trabalhados, com o ensino médio, intitulados “A Poção da Revelação” e “Mentira Ácida”, que foram objeto de análise e produto educacional a ser deixado como contribuição para pesquisas futuras. Ambos os casos versam sobre o conteúdo de funções inorgânicas, indicador de ácido-base e pH (sob uma abordagem de EC) com foco em alimentos (temática de interesse dos alunos). Segundo Broietti (2012), o professor que buscar seguir essa metodologia, precisa na maioria das vezes, criar seus próprios casos, por isso os casos foram elaborados a partir de ideias presentes nas mídias (Chá de Revelação e *fake news*) envolvendo informações a respeito da pandemia.

A imagem 1 apresenta os casos citados. Nelas foram destacadas por um sistema de cores os elementos apontados como desejáveis na elaboração de um bom caso, a legenda encontra-se logo abaixo dos casos. Para melhor visualização, antes foi exposto o caso sem o esquema de cores.

Observando a narrativa do caso observou-se que os alunos foram colocados frente a um problema atual e de interesse de forma a buscar uma solução para a situação em questão. A situação que se tratava era atual e relevante ao leitor (Chá de Revelação), porém era geral, o que permitiu que o caso seja usado em qualquer tempo. A narrativa inclui diálogos para facilitar a empatia e a ligação com as personagens. Era curto para que não se tornasse enfadonha a leitura. Possuía citações de modo a adicionar vida e certo drama a história. Era útil para os estudantes. O caso tratava sobre o uso de indicadores ácido-base e escala de pH, tendo um vídeo para orientar e auxiliar os alunos na tomada de decisão (SÁ; 2010).

O segundo caso, chamado “Mentira Ácida”, também, trabalha a teoria de ácido-base, mas dessa vez, trabalhando o conceito de potencial hidrogeniônico (pH), em um contexto bem atual de *Fake News*.

Imagem 1 Caso “Mentira Ácida” destacado por cores seus elementos principais para a elaboração de um bom caso, segundo Sá e Queiroz, 2010.

MENTIRA ÁCIDA

Em 2021, durante a pandemia de **coronavirus (Covid 19)**, Joana recebeu uma mensagem no grupo de WhatsApp da família dizendo que o consumo de suco de limão ajudava a combater a propagação do vírus **SARS-CoV-2**. Confusa com a veracidade da informação, Joana perguntou a sua filha, estudante de química, a respeito da notícia.

Joana: Bom dia, filha! Você viu a mensagem que colocaram no grupo da família?

Filha: Bom dia, mãe! Não vi, o que diz?

Joana: Vou te encaminhar. **Seu avô está a tomar suco de limão em jejum para proteger seu pai e eu de virando covid 19. O que você acha?**

Boas notícias: informações para todos, o COVID-19 é imune a organismos com um PH maior que 5,5.
 VIROLOGY Center, Moscou, Rússia.
 Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de PH, para combater o vírus. Alguns dos quais são: ✓Limão 9,9 PH
 ✓Abacate 15,6 PH ✓Alho 13,2PH ✓Manga 8,7 PH
 ✓Tangerina 8,0 PH ✓Abacaxi 12,7PH ✓Laranja 9.2 PH

Não guarde essas informações apenas, para você.
 Passe para toda a sua família e amigos. Tome cuidado e Deus te abençoe.

Filha: Mãe, cuidado com essas notícias. Nem tudo que recebemos é verdade. Neste caso, a notícia não tem fundamento. É fake news! O limão não tem pH alcalino (9,9), ele tem um pH aproximadamente de 2, ou seja, ele é ácido. Não repasse essa informação para ninguém, você estará contribuindo para a ignorância de pessoas que desconhecem um pouco de ciências.

Joana: Nossa filha, é verdade. Muito obrigada! Bem que você poderia me ensinar um pouco dessa química e desse negócio de pH, né? Assim eu não calo mais nessa desinformação.

Suponha que você é a filha de Joana. Explique a ela sobre o potencial hidrogeniônico (pH) dos alimentos e a relação com o nosso corpo, assim como, qual seria a possível implicação para a saúde deles o uso contínuo e excessivo do suco de limão em jejum.

Um bom caso deve ser atual

Um bom caso narra uma história

Um bom caso deve ser relevante ao leitor e despertar interesse pela questão

Um bom caso é curto

Um bom caso inclui citações

Um bom caso força uma decisão

Um bom caso provoca um conflito

Um bom caso deve ter utilidade pedagógica

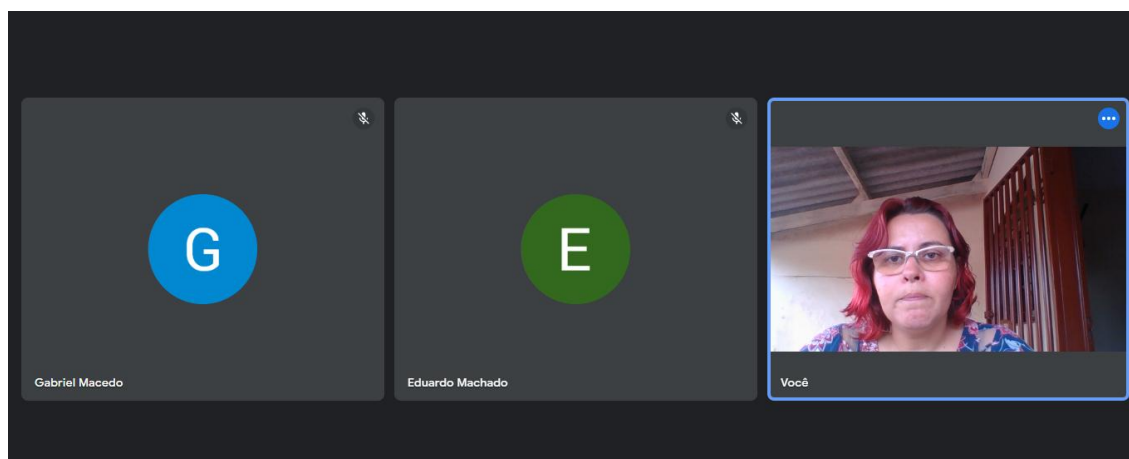
Um bom caso produz empatia com as personagens

Fonte: do autor, 2023

O caso em questão possui todos os aspectos ditos por Sá (2010) para se ter um bom caso. É atual e traz à tona a temática de Fake News tão disseminada nessa época de pandemia, onde informações errôneas e/ou inverídicas têm sido repassadas a população. É curto, facilitando o interesse e empatia do leitor com o texto a ser trabalhado (Sá, 2010).

Para demonstrar o encontro virtual tem-se a imagem 4. Imagem tirada no início da aula, quando nem todos os alunos ainda tinham entrado para aula virtual

Imagem 2 Imagem do início da explanação da primeira intervenção



Fonte: do autor, 2023

Para que os casos tivessem seu objetivo alcançado foi necessário que na elaboração dos casos, eles fossem úteis ao leitor, trabalhando com temas que poderiam ser enfrentados no dia a dia do estudante e que parecessem ou fossem reais, de modo a desenvolver empatia e ligação com o aluno, com uma questão a ser trabalhada e resolvida, deveria provocar discussões e várias opiniões para que houvesse um debate sobre o problema e a resolução dele, no formato de narrativa para que os alunos criassem identificação com as personagens e situações presentes nos casos (BROIETTI, 2012; SÁ, 2010).

Como exposto anteriormente, os casos foram elaborados conforme a concepção de Sá e Queiroz (2010) e seguindo os aspectos estipulados por elas para a elaboração de um bom caso.

Segundo encontro e terceiro: durante esses encontros foram introduzidas a teoria de ácido/base; indicadores de ácido/base e pH, necessários aos alunos para o entendimento do conhecimento químico em questão e para a resolução das questões constantes nos casos, conforme material abaixo:

Funções Inorgânicas

Objetivos:

- Definir função inorgânica, ácido e base
- Determinar o pH das substâncias
- Entender o mecanismo de indicador ácido/base

Conteúdo programático:

- Definição de Função Química, Ácidos e Bases
- Teoria de Arrhenius
- Escala de pH
- Indicadores ácido/base
- indicadores naturais

Descrição do conteúdo

Define-se como Função Química um conjunto de compostos que apresentam mesmo comportamento químico.

Inicialmente, os compostos químicos foram divididos em:

Ácidos: substâncias de sabor azedo e que alteram a cor de alguns corantes vegetais

Bases: substâncias com sabor adstringente, capazes de tornar a pele lisa e escorregadia e com a propriedade de alterar a cor de alguns corantes vegetais.

No final do século XIX, o químico Arrhenius apresentou uma nova definição de ácido e base. Ele verificou que determinadas soluções aquosas conduziam corrente elétrica e outras não. Para justificar esse comportamento, ele propôs que as moléculas das substâncias, na presença de água, se dividem em entidades menores carregadas eletricamente ou não.

Com base na existência dessas entidades carregadas eletricamente, Arrhenius estabeleceu o conceito de ácido e base:

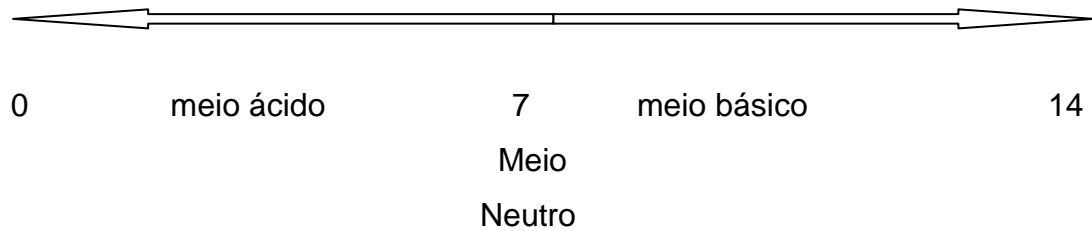
Ácidos: substâncias que, dissolvidas em água, se ionizam, liberando na forma de cátion, exclusivamente íons H^+ . Por exemplo:



Bases: substâncias que, dissolvidas em água, sofrem dissociação iônica, liberando, na forma de ânions, exclusivamente íons OH^- (ânion hidróxido)



Uma maneira mais prática de indicar a acidez ou basicidade de um meio é através da escala de pH.

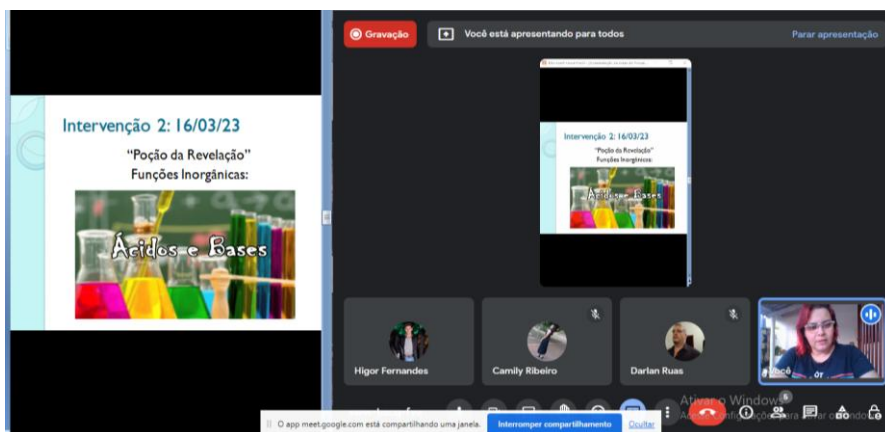


Para identificar ácidos e bases, pode-se usar uma substância que muda de cor na presença desses compostos, a medida que a concentração de íons hidrônio ou hidróxido aumenta, alteração pH. Tal substância é denominada Indicador.

Os sucos de certas frutas e vegetais podem servir de indicadores, pois mudam de cor conforme o pH. Por exemplo, o suco de repolho roxo vai do vermelho (ácido) ao rosa/ azul/verde (básico).

Material também constante no anexo 5.

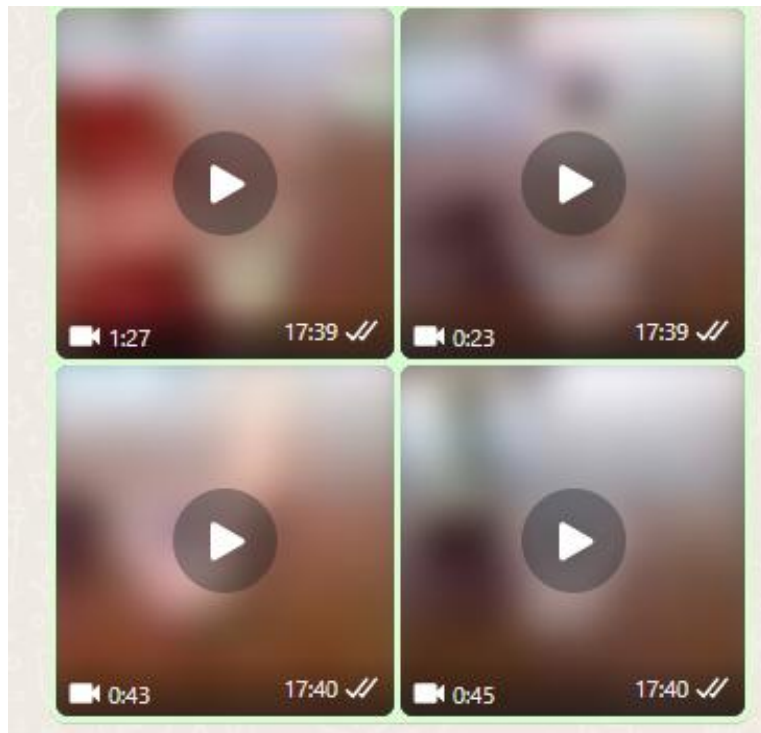
Imagem 3 Imagem da aula expositiva apresentada no segundo e terceiro encontros



Fonte: do autor, 2023

Quarto encontro: durante esse encontro, foram apresentados aos alunos, pequenos vídeos demonstrando como fazer e usar o extrato de repolho roxo, conforme vídeo descrito na apresentação do caso. Foram vídeos caseiros e que ajudaram os alunos a compreender o conteúdo de indicador ácido base.

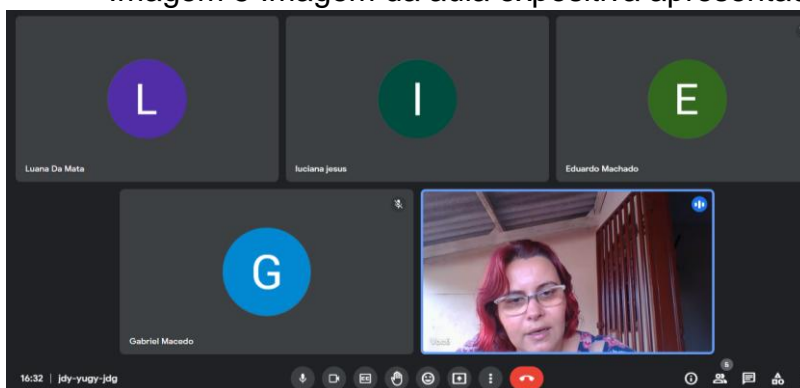
Imagem 4 vídeos utilizados para demonstrar o uso de indicador de ácido base, através do repolho roxo



Fonte: do autor, 2023

Durante esse encontro, também, continuou a explicação do conteúdo para os alunos.

Imagem 5 Imagem da aula expositiva apresentada no quarto encontro

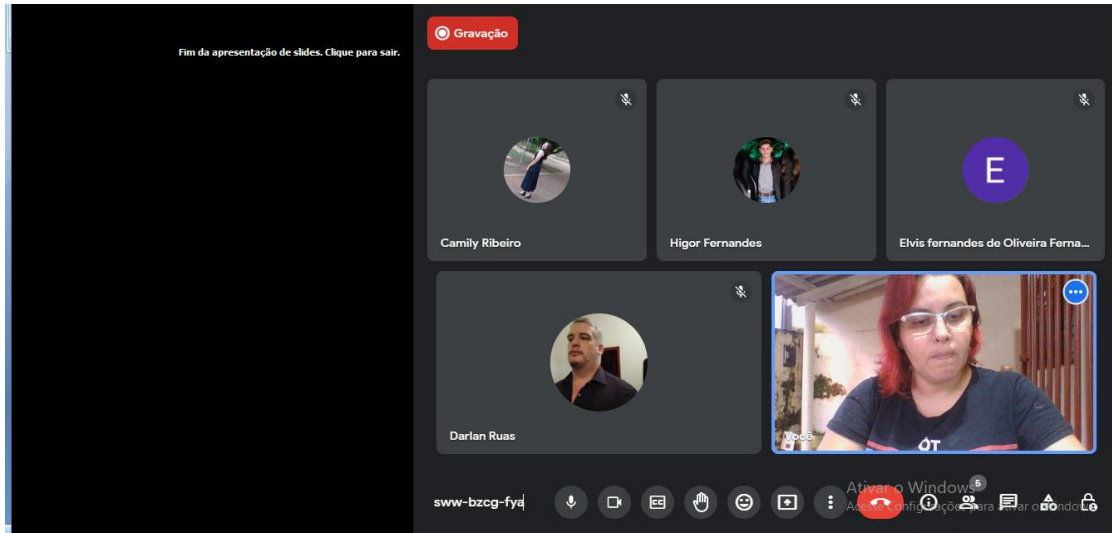


Fonte: do autor, 2023

Após as explicações e os vídeos apresentados, os alunos tiveram um tempo para organizar suas informações e formular suas respostas.

Quinto encontro: os alunos apresentaram suas respostas e abriu-se para questionamentos.

Imagem 6 apresentação das respostas dos alunos



Fonte: do autor, 2023

A resposta encontrada para o caso da ‘Poção da Revelação’ foi a seguinte:

“Como amigo do casal, podemos fazer com o repolho, que possui substâncias coloridas, na sua seiva, chamadas de antocianinas, eles mudam de cor na presença de ácidos ou base!

Eles são e surgem quando tentam agrupar ácidos ou base, que tem propriedades químicas parecidas.

Ácidos são, por exemplo, o limão, laranja, ele adicionado ao repolho a coloração fica rosada, conforme explicamos acima, e podemos fazer com sabão em pó podendo ficar verde ou azul, dependendo da quantidade que põe!!

E podemos usar outros ingredientes como bicarbonato de sódio, outros sucos até refrigerante de limão, assim ajudarmos ao casal de amigos!!”

Durante essa explanação algumas questões foram levantadas pelos alunos, tais como, se seria possível fazer extrato de plantas de cores diferente e se funcionaria fazendo com outros vegetais roxos. As questões foram explicadas pelos próprios alunos, em um momento de interação entre eles.

Para o caso “Mentira Ácida” a resposta obtida foi:

“Potencial hidrogeniônico, PH, tem papel importante no funcionamento do organismo, pois atua em duas etapas metabólicas essenciais, como identificar sua acidez e basicidade, e sobre o PH varia em 0 (fortemente ácido), ou 14 (fortemente

alcalino ou básico), o sangue é normalmente básico ente 7,0 a 7,4 ,quando o PH de alimentos ele afeta aparência, textura, sabor valor nutricional e segurança, no caso do limão, ele tem um potencial de acidez no sangue de 1,8, no estômago 1,5. O limão tem ph 2,7, que causaria azia, estomacal, e até uma úlcera aberta no estômago, são efeitos que podem causar danos maiores em outros organismos também , então controle das frutas ácidas são importantes para PH manter normal.”

Quando questionados a respeito da informação recebida através do caso, os alunos responderam que o uso do limão seria inviável uma vez que o pH dessa fruta ficaria abaixo do pH do vírus, não gerando qualquer efeito.

Nas duas respostas, os alunos demonstraram terem entendido a proposta do Estudo de caso e do conteúdo que foi trabalhado. Através do estudo de caso, o conteúdo foi contextualizado, diferentemente da abordagem tradicional rígida, em total falta de interdisciplinaridade (SOUZA, 2012).

A aprendizagem química na perspectiva do Estudo de Caso facilita o desenvolvimento de competências e habilidades, além da compreensão do conteúdo científico (SOUZA, 2012).

Após a explanação dos alunos e os questionamentos surgidos foi aplicado um questionamento semiestruturado final, a fim de determinar as potencialidades de aplicação do método. As questões versavam sobre a potencialidade do método para o público, habilidade e atitudes de interesse. A tomada de decisão está relacionada com a resolução da problemática presente nos casos e que aglutinem aspecto sociais, tecnológicos e econômicos, etapa concluída com a resposta dos casos exposta pelos alunos (SÁ, 2010).

QUESTIONÁRIO PÓS-AULA

1. Como você vê o uso da metodologia de Estudo de Caso para o entendimento da Química? - Assinale quantas alternativas desejar

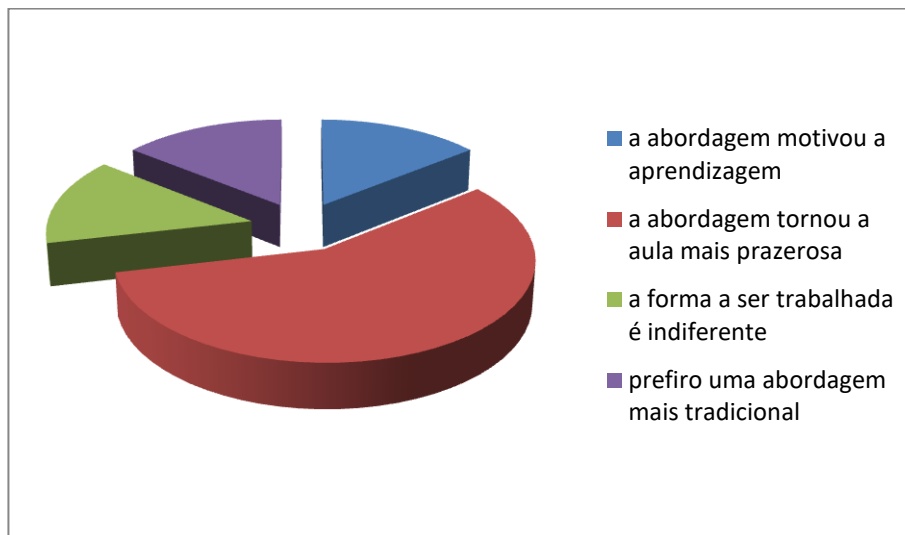
(1) a abordagem motivou a aprendizagem e despertou maior interesse

(2) a abordagem tornou a aula mais prazerosa e trouxe sentido para aprender Química

(3) a forma a ser trabalhada é indiferente para o entendimento dos conteúdos químicos

(4) prefiro uma abordagem mais tradicional

Gráfico 6 Como você vê o uso da metodologia de estudo de caso?



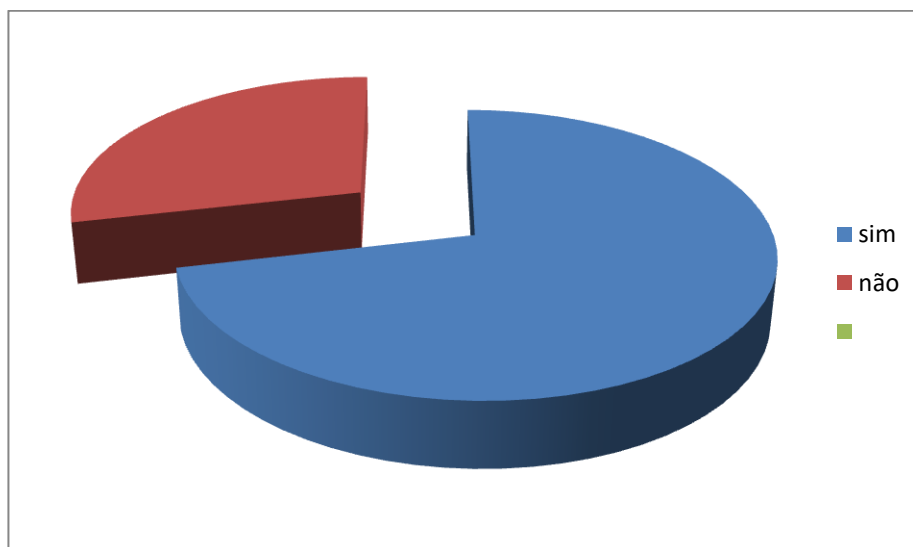
Para essa questão obtivemos uma (1) resposta ‘a abordagem motivou a aprendizagem e despertou maior interesse’; quatro (4) resposta ‘a abordagem tornou a aula mais prazerosa e trouxe sentido para aprender Química’; uma (1) resposta que a ‘forma de ser trabalhada é indiferente para o entendimento dos conteúdos químicos’; uma (1) resposta preferindo uma ‘abordagem mais tradicional’.

A aceitação de 55,56% dos alunos é um indicativo de que o caso tem utilidade pedagógica para os alunos e desperta interesse pela questão. Esse método, por oferecer ao estudante, a oportunidade de direcionar sua aprendizagem, impulsiona o estudante na busca de soluções para o seu problema (SÁ, 2010). Considerando que esse trabalho foi o primeiro encontro desses alunos com o método, podemos considerar que o método teve boa aceitação. Apenas duas respostas indicam indiferença ou rejeição ao método, talvez reflexo da educação memorística e tradicional em que o público da EJA vem trabalhando (LAMBACH, 2009).

2. Na sua opinião, o material traz uma contextualização que permite enxergar a Química no nosso cotidiano?

- () Sim
- () Pouco
- () Não

Gráfico 7 O material traz uma contextualização que permite enxergar a Química no nosso cotidiano

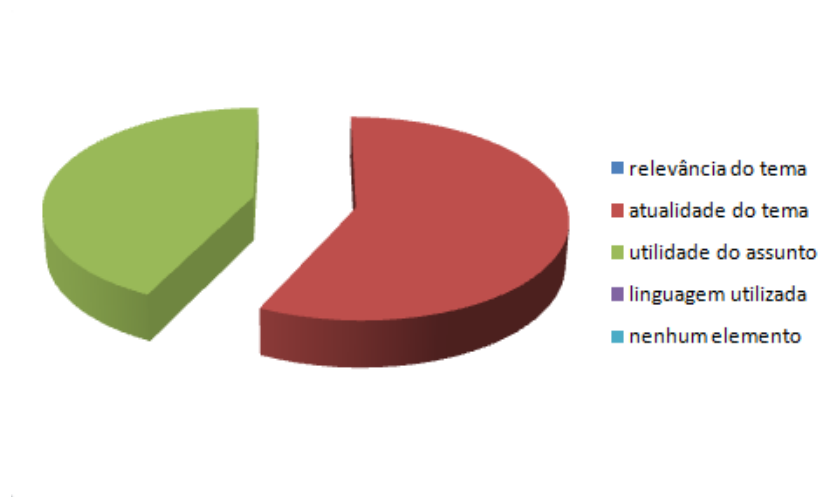


Nessa questão, todos os alunos responderam que 'sim' para a contextualização permitir enxergar o conteúdo. Isso demonstra o potencial de informações fornecidas contextualizadas, bem trabalhadas ajudarem na compreensão do conteúdo químico e resolução do problema (SÁ, 2010).

3. Na sua opinião, qual/quais elemento(s) empregado(s) nos Estudos de Caso mais contribuiu para a aprendizagem da Química?

- (1) a relevância do tema
- (2) a atualidade do tema
- (3) a utilidade do assunto
- (4) a linguagem utilizada
- (5) nenhum elemento

Gráfico 8 Quais elementos mais contribuíram para a aprendizagem da química



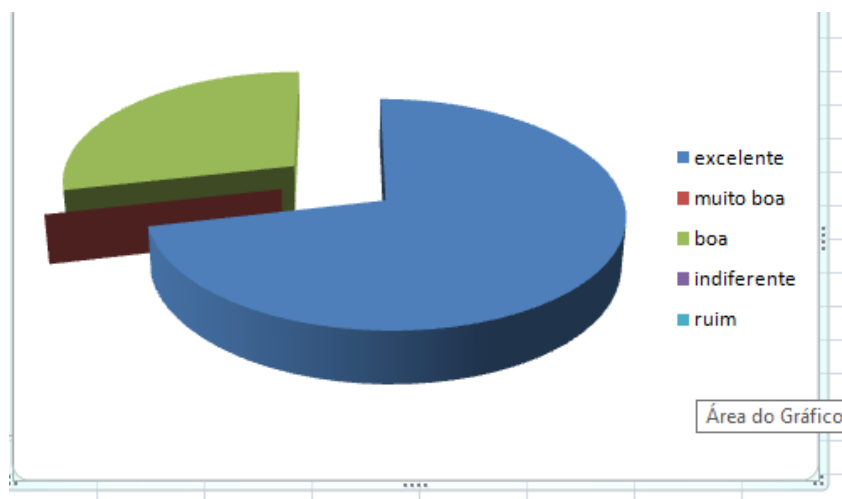
Teve-se quatro (4) respostas para a atualidade do tema e três (3) respostas para a 'utilidade do assunto'.

A utilidade pedagógica, relevância para o leitor e o interesse pela questão são características citadas para a elaboração de um bom caso por torná-lo algo que melhora a empatia dos alunos com a questão a ser estudada (SÁ, 2010).

4. Considerando os Estudos de Caso elaborados, como você qualifica a contribuição desses para o entendimento sobre ácido/base e potencial hidrogeniônico (pH)?

- (1) Excelente
- (2) Muito boa
- (3) Boa
- (4) Indiferente
- (5) Ruim

Gráfico 9 Como você qualifica a contribuição desses Estudos de Caso para o entendimento sobre ácido base e pH?



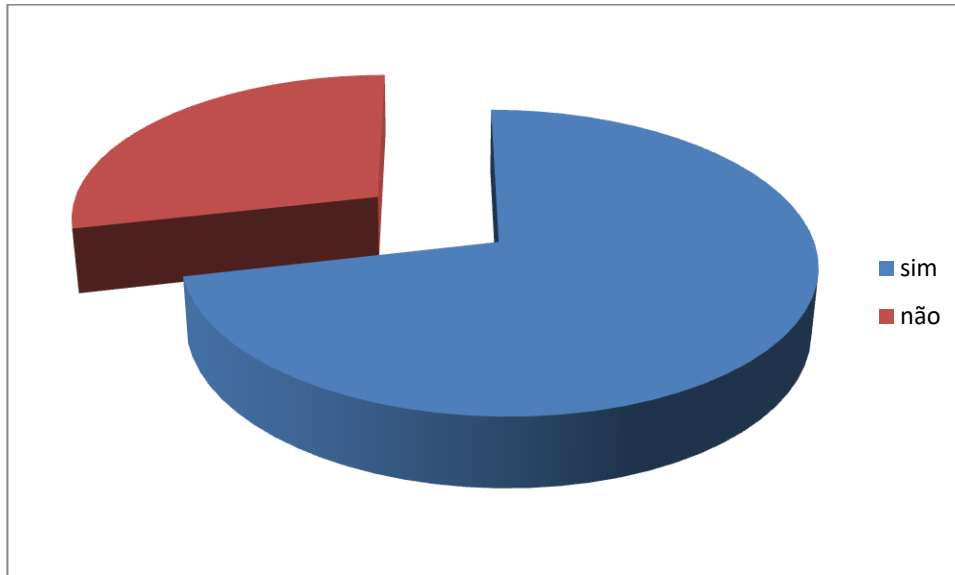
Cinco (5) alunos consideraram 'excelente' e dois (2) alunos consideraram 'boa' a forma de intervenção, demonstrando a boa aceitação dessa metodologia para o público em questão. O método de EC busca resolver uma questão presente e atual de forma que o aluno seja o centro da busca de decisões. Na metodologia do EC o aluno irá buscar seu conhecimento, sua decisão e sua resolução de problemas. É uma forma de familiarizar o estudante com a questão a ser desenvolvida (SÁ, 2010; SAVERY, 2006).

5. Você gostaria de ter acesso a outros Estudos de Caso nas aulas de Química?

() Sim

() Não

Gráfico 10 Você gostaria de ter acesso a outros estudos de caso nas aulas de Química?



Para essa questão obtivemos cinco (5) respostas 'sim' e duas (2) respostas 'não', indicando que a metodologia foi bem aceita pelos alunos. Mesmo sendo uma forma de trabalho não comum com esse público, eles consideraram que foi válida. Quando trabalhamos com a EJA, tem-se que ter o cuidado de utilizar estratégias que forme pessoas capazes de se posicionar frente aos problemas e que consigam encontrar saídas para os problemas que surgirem (AMARAL, 2019; SOUZA, 2012).

Três alunos responderam ao primeiro questionário mas não responderam o segundo e não participaram das aulas, por motivos de doença e por terem desistido de estudar esse semestre.

Quando perguntados sobre o projeto e sua participação nele um aluno respondeu: "Eu achei muito bom, tive uma experiência nova de química com tudo isso, valeu pela suas aulas professora". Outro aluno respondeu: "muito informativo até para o nosso dia a dia". A fala dos alunos corrobora a validação do uso do método de EC na produção de conhecimentos de química tão abstratos, principalmente para esse público.

O método de EC possui um potencial para favorecer a aprendizagem de conteúdos não somente informativos mas, também, formativos (SÁ, 2010).

Pelas respostas obtidas pelos alunos, pode-se perceber que as etapas presentes para o trabalho com o método de EC foram seguidas e seu êxito obtido.

Os alunos conseguiram identificar o problema presente no caso, avaliaram criticamente, com a ajuda do material teórico repassado e informações obtidas de forma autônoma; e estabeleceram uma resolução/ conclusão para os casos (AMARAL, 2019; SÁ, 2010; SAVERY, 2006; SOUZA, 2012). Os alunos entenderam bem a metodologia e essa foi validada por suas respostas.

Ao não dividir os alunos em período de aprendizagem, transformando-os em um só grupo, aproximamos esses indivíduos e criamos um único grupo de trabalho. Esse é um dos desafios quando trabalhamos com a EJA: aproximar um grupo de alunos, que aparentemente, não tem nada em comum e transformá-los em um grupo de aprendizagem, com respeito e consideração entre eles (BUDEL, 2009; SILVA, 2017).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino virtual de química tornou-se um promissor campo de estudo uma vez que o novo momento vivenciado (Pandemia 2020) exigiu do professor uma reciclagem de suas metodologias para se adaptar a essa nova realidade. O distanciamento social trouxe uma nova dinâmica de sala de aula: o ensino virtual. Alunos, professores, todos tiveram que se adaptar a essa nova realidade para que a escola continuasse com sua função. A didática tradicional precisou ser modificada para alcançar esse novo aluno (ARROIO, 2006).

Nesse momento, quando a abordagem tradicional não é permitida torna-se ainda mais evidente a necessidade de se formar profissionais mais capacitados e que consigam lidar com as novas metodologias e os novos indivíduos que surgem (STANZANI, BROIETTI, PASSOS 2012).

O Estudo de caso, embora não muito utilizado como ferramenta para aprendizagem em sala de aula no Brasil, demonstrou seu potencial formativo e informativo, durante a análise desse trabalho, como demonstrado pelos resultados obtidos em análise já citada anteriormente. Apesar de não ser comum o seu uso em áreas de educação, principalmente no Brasil, o uso de Estudos de Caso é muito válido quando surge uma nova realidade, em que se precisava colocar o aluno como responsável por sua aprendizagem (SÁ, 2010; SAVERY, 2006).

Como, no Brasil, existem poucos casos prontos para se trabalhar resolvemos utilizar essa metodologia de trabalho, através da elaboração de três casos (A poção da revelação; Mentira ácida e Ferro na veia) para trabalhar com o público da educação de jovens e adultos (EJA), por ser um público, normalmente, deixado de lado quando se trata de estratégias e políticas públicas educacionais, os casos falavam sobre assuntos contemporâneos por ser um assunto de interesse dos alunos, esse é um dos itens pontuados por Sá e Queiroz (2010) como necessário para o desenvolvimento de um bom caso de estudos. O uso dessa abordagem mais real dos conteúdos auxilia na compreensão, além de tornar mais atrativo o conteúdo e a resolução das questões presentes nos casos. O desenvolvimento da criticidade, argumentação e busca por informações é muito necessária nesse momento de disseminação de informações inverídicas e que tanto tem chegado a população (SILVA, 2011; SILVA 2017; SOUZA 2012).

Considerando o contexto de escola pública, o ensino de química tem sido puramente memorístico e passivo, problema também encontrado nas turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Sendo que esse público é pouco considerado nas políticas e pesquisas educacionais. Trata-se de um público basicamente excluído das decisões escolares e que por isso sofre com o uso de metodologias inapropriadas para eles (MARTINS, 2007; SILVA, 2017). Esse abandono desse público é que foi levado em conta e interesse para a produção dessa pesquisa: trabalhar uma metodologia não muito utilizada em educação e com um público deixado de lado das políticas educacionais. Por isso considerou-se esse trabalho importante para a comunidade científica. O uso da Metodologia de estudo de caso trouxe um nova abordagem do conteúdo químico e facilitou a aprendizagem e abstração do conteúdo por parte dos alunos.

O trabalho com a EJA deve ser pautado na interdisciplinaridade e contextualização para que haja uma aprendizagem eficaz e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser considerados (LAMBACH, 2009; MOREIRA, 2010; SOUZA, 2012). Esses quesitos foram levados em conta, como exposto anteriormente, para a elaboração desse trabalho e, principalmente, na elaboração dos casos de estudo.

Normalmente o aluno da EJA relaciona a Química a algo distante ou negativo e desmistificar essa realidade é necessário para que a escola cumpra seu papel de formação de indivíduos conscientes (LEÃO, 2014).

Esse trabalho tinha por objetivo discutir as potencialidades do método de estudo de caso em um público da EJA e desenvolver e aplicar casos investigativos nesse público –alvo.

A elaboração de três casos investigativos foi feita e dois deles foram aplicados em um grupo de dez alunos da EJA dos segundo e terceiro períodos. A aplicação tinham sido, inicialmente, proposta de forma presencial, mas resolveu-se trabalhar de forma virtual, devido ao período vivenciado (Pandemia de 2020). A metodologia utilizada, o público alvo e a forma de trabalho é que tornaram esse trabalho tão interessante. E utilizamos temas contemporâneos, por ser de interesse dos alunos, seguindo novamente a proposta de Sá e Queiroz (2010) para a elaboração de bons casos de estudo.

Os casos foram trabalhados como atividades de pequenos grupos onde casos na forma de narrativas, com situações- problema que deveriam ser solucionados pelo grupo em colaboração (SÁ, 2010).

Os dois questionários que foram aplicados buscavam determinar as potencialidades do método de EC para a aprendizagem química e a determinação de conhecimentos prévios dos alunos para nortear o trabalho com o grupo de alunos. A tomada de decisão também foi avaliada (SÁ, 2010).

Quando tratou-se da resolução das questões, ao alunos apresentaram respostas embasadas e coerentes com os questionamentos presentes no texto. As respostas demonstraram o entendimento por parte dos alunos das questões levantadas e questionamentos surgiram, mas os próprios alunos sanaram suas dúvidas. O conhecimento foi atingido.

O conhecimento prévio dos alunos foi considerado (Questionário de Sondagem Inicial), considerando seus interesses, saberes para elaboração dos casos e forma de aplicação e entendimento do método de trabalho (LEÃO, 2014).

Apesar dos alunos terem algum conhecimento sobre o assunto, os alunos consideraram interessante, assim como, a maioria dos alunos considerou que a abordagem na metodologia do estudo de caso motivou a aprendizagem e despertou interesse em aprender, além de trazer uma contextualização necessária a aprendizagem.

A atualidade do tema foi o ponto mais citado como necessário para aprendizagem química, sendo que os casos trabalhados foram considerados excelentes para o entendimento do conteúdo. Outro ponto foi que a maioria dos alunos disse ter interesse em ter mais estudos de caso durante as aulas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. Z; ROSA, C. T. W. da. Educação em Ciências/ Química e Alfabetização Científica na Perspectiva da Formação Cidadã: Características e Tendências das Pesquisas Nacionais. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. v. 7. n. 3. p. 297-324. 2014.

ARROIO, A. A Formação do Pós-Graduando em Química para a Docência em Nível Superior. **Quím. Nova**, v. 29, n. 6, p. 1387-1392, 2006.

BOUD, D.; FELETTI, G. **The Challenge of Problem-Based Learning** (2nd ed.). London: KoganPage, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos**: segundo segmento do ensino fundamental: 5 a 8 série: Introdução/Secretaria de Educação Fundamental, 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_livro_01.pdf

BROIETTI, .C. D; ALMEIDA, F. A. de S; SILVA, R. C. M. A. Estudo de casos: um recurso didático para o ensino de Química no nível médio. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 89-100, 2012.

CORRÊA, T. H. B. **Os Alimentos como Tema Gerador no Desenvolvimento de uma Hipermídia para o Ensino de Química**. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Estadual de Campinas: Campinas, SP: [s.n.], 2017

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

LAMBACH, M; MARQUES, C. A. Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos: Relação entre Estilos de Pensamento e Formação Docente. **Investição em ensino de Ciências**. v.14. n. 2. p. 219-235, 2009.

LEÃO, M. F. **Ensinar Química por meio de aAlimentos**: Possibilidades de Promover Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos. Lajeado, 2014.

MARTINS, W. da S. **Educação de Jovens e Adultos**: proposta de material didático para o Ensino de Química. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília: Brasília, 2007.

MIRANDA, L. C de P; SOUZA, L. T. de; PEREIRA, I. R. D. A trajetória da EJA no Brasil e suas perspectivas na atualidade. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Desktop/e4e0c388-a724-45cb-8189-46e3a70afa64.pdf>. Acesso em 10 de nov de 2021.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Cuiabá, MT; Aula inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2009.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudos de Caso em Química. **Quím. Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANTOS, L. A. da S. Educação Alimentar e Nutricional no Contexto da Promoção de Práticas Alimentares Saudáveis. **Revista de Nutrição**. v. 18. n. 5. p. 681- 692, 2005.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, W. L. P. dos S; MOL, G. de S. Química e Sociedade. Volume unico, ensino médio. São Paulo/SP: nova geração, 2005

SAVERY, J. R. Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, 2006.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.

SCHNETZLER, R. P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil. **Química Nova**, v. 25, supl. 1, p. 14-24, 2002.

SILVA. N. de J. Estratégias pedagógicas integradas para o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Experiências em Ensino de Ciências**. v.12. n.8. p. 197- 214. 2017.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. **Química Nova na Escola**, v. 33. n. 3. p. 185-192. 2011.

SOUZA. R. S. de; ROCHA, P. D. P; GARCIA, I. T. S. Estudo de Caso em Aulas de QUÍMICA: Percepção dos Estudantes de Nível Médio Sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades. **Química Nova na Escola**. v. 34. n. 4. p. 220- 228. 2012.

STANZANI, E. de L; BROIETTI, F. C. D; PASSOS, M. M. As contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. **Química Nova na Escola**. v.34. n. 4. p. 210- 219. 2012.

APÊNDICE A- Questionário inicial de sondagem de conhecimento

1. Você entendeu a metodologia de estudo de caso a ser utilizada nessa pesquisa?*

(1)Sim

(2)muito pouco

(3)não

2. Você tem conhecimento prévio a respeito dos conteúdos químicos a serem trabalhados?*

(1)sim

(2)vagamente

(3)não

3. considera interessante o conteúdo a ser trabalhado?

(1)sim

(2)não

(3)não tenho conhecimentos iniciais para responder

4. Já ouviu falar da acidez ou basicidade das substâncias?*

(1)sim

(2)não

5. já ouviu falar da escala de pH?*

(1)sim

(2)não

APÊNDICE B- Termo de consentimento livre e esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (ANUÊNCIA DO PARTICIPANTE)

(De acordo com a resolução número 196/96 sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde – Brasília/DF).

PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Natureza da pesquisa e objetivos: Dissertação de mestrado - Diante da necessidade de se (re)pensar o ensino de Química em seus diferentes níveis, o que reflete nas estratégias pedagógicas adotadas pelos professores e seus mecanismos avaliativos em conteúdo e forma, este trabalho tem como principal objetivo avaliar a possibilidade e potencialidade de uso do estudo de casos para o ensino da química em turmas de educação de jovens e adultos (EJA) como recurso didático no estudo em disciplinas de Química. Para tanto, visamos avaliar, por meio de questionários, as potencialidades de utilização do estudo de caso no ensino de Química, assim como o material produzido e suas contribuições no processo educativo.

Autonomia dos sujeitos: Em todos os casos serão resguardadas a privacidade dos sujeitos. Os participantes da pesquisa terão liberdade de desistir e ou retirar seu consentimento em qualquer fase desta, sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

Sentindo-me esclarecido pelas informações apresentadas quanto aos procedimentos da pesquisa: Eu, _____, portador(a) do RG nº. _____ declaro que concordo em participar como voluntário(a) da presente pesquisa e que autorizo o uso da publicação dos resultados provenientes deste trabalho a ser conduzido pela mestrandade Adelaide

dos Santos Corrêa da Silva do Programa de mestrado profissional em química em rede Nacional (PROFQUI)- polo da Universidade federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Por ser verdade, assino em duas vias de igual teor.

Assinatura do participante

Prof. Dr. Thiago Henrique Barnabé Corrêa
Orientador

Uberaba,
2023

APÊNDICE C - CASO 1 A POÇÃO DA REVELAÇÃO

Há aproximadamente 5 anos, João e Maria sonham em ser pais. Eles já são casados há muito tempo, moram em Frutal-MG e sempre quiseram ter uma família grande. Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida! Como muitos casais atualmente, eles também querem fazer o famoso chá revelação e descobrir o sexo do bebê, mas infelizmente, estão sem dinheiro. Por isso, resolveram perguntar ao amigo Antônio, formado em Química se seria possível fazer esse chá de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

“Oi, Antônio, como você está? Nós estamos muito bem e muito felizes porque a família está crescendo. Estamos escrevendo essa mensagem para te pedir ajuda. Queremos muito fazer um chá revelação utilizando ingredientes que possamos encontrar facilmente em mercados e que sejam baratos. Vimos um vídeo na internet que mostrava um líquido colorido, tirado do repolho roxo que mudava de cor quando entrava em contato com certas substâncias. Você poderia criar um chá de revelação desses para nós? Esse seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais”.

Link do vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrlQ&list=RDCMUCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ&start_radio=1&rv=Npn264jrlQ&t=4

Suponham agora que vocês são o amigo de João e Maria e ajudem esse casal com os ingredientes que eles podem fazer o chá revelação, além de possíveis explicações para esse fenômeno de mudança de cor.

APÊNDICE D- CASO 2 MENTIRA ÁCIDA

Em 2021, durante a pandemia de coronavírus (Covid-19), Joana recebeu uma mensagem no grupo de WhatsApp da família dizendo que o consumo de suco de limão ajudava a combater a propagação do vírus SARS-CoV-2. Confusa com a veracidade da informação, Joana perguntou a sua filha, estudante de química, a respeito da notícia.

Joana: Bom dia, filha! Você viu a mensagem que colocaram no grupo da família?

Filha: Bom dia, mãe! Não vi, o que diz?

Joana: Vou te encaminhar. Vou começar a tomar suco de limão em jejum para proteger seu pai e eu do vírus da Covid-19. O que você acha?

Boas notícias: Informações para todos, o COVID-19 é imune a organismos com um PH maior que 5,5.

VIROLOGY Center, Moscou, Rússia.

Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de PH, para combater o vírus. Alguns dos quais são: ✓Limão 9,9 PH
 ✓Abacate 15,6 PH ✓Alho
 13,2PH ✓Manga 8,7 PH
 ✓Tangerina 8,0 PH ✓Abacaxi
 12,7PH ✓Laranja 9.2 PH

Não guarde essas informações apenas, para você.

Passe para toda a sua família e amigos. Tome cuidado e Deus te abençoe.

Filha: Mãe, cuidado com essas notícias. Nem tudo que recebemos é verdade. Neste caso, a notícia não tem fundamento. É fake new! O limão não tem pH alcalino (9,9), ele tem um pH aproximadamente de 2, ou seja, ele é ácido. Não repasse essa informação para ninguém, você estará contribuindo para a ignorância de pessoas que desconhecem um pouco de ciências.

Joana: Nossa filha, é verdade. Muito obrigada! Bem que você poderia me ensinar um pouco dessa química e desse negócio de pH, né? Assim eu não caio mais nessa desinformação.

Suponha que você é a filha de Joana. Explique a ela sobre o potencial hidrogeniônico (pH) dos alimentos e a relação com o nosso corpo, assim como, qual

seria a possível implicação para a saúde deles o uso contínuo e excessivo do suco de limão em jejum.

APÊNDICE E- FERRO NA VEIA

Em julho de 2022, Laís (54 anos), garimpeira na região amazônica, entra no consultório da doutora Mirela com queixas de fadiga, falta de ar, tontura, vertigem e batimento cardíaco acelerado e unhas quebradiças. Dias depois, com o resultado dos exames de sangue, constata-se que Laís apresenta um quadro de anemia associada à carência de ferro.

HEMOGRAMA COMPLETO URTOGRAMA

		Valores de Ref
Glóbulos Vermelhos.....	3,53 milhões/mm ³	GB.: 4,5 a 5,4
Hemoglobina.....	10,7 g/dL	HB.: 11,8 a 15,6
Hematócrito.....	32,8 %	HT.: 36,0 a 48,0
VCM.....	92,9 fl	VCM.: 80,0 a 98,0
HCM.....	30,3 pg	HCM.: 26,0 a 33,0
CHCM.....	32,6 g/dL	CHCM.: 32,0 a 36,0
RDW.....	14,1 %	RDW.: < 15,0 %

UCOGRAMA

Leucócitos.....	9.640	/mm ³	3.600 a 11.000
Segmentados.....	60,3 %	5813 /mm ³	1.500 a 7.000 /r
Eosinófilos.....	0,8 %	77 /mm ³	0 a 500 /mm ³
Basófilos.....	0,1 %	10 /mm ³	0 a 200 /mm ³
Monócitos.....	7,5 %	723 /mm ³	100 a 1.000 /mm ³
Linfócitos.....	31,3 %	3017 /mm ³	1.000 a 4.500 /r

Com o resultado dos exames em mãos, a médica receita ácido fólico e orienta uma alimentação rica em ferro e vitamina C: “Muito bem Laís, a partir de agora sua principal farmácia será o setor de hortifruti do supermercado” Espantada com o resultado, Laís pergunta à médica: “Quais alimentos podem me ajudar nessa recuperação?”

Aproveitando o quadro clínico de sua paciente, a médica sugere: “Laís, vamos realizar um *check up* na sua saúde, vou te encaminhar para um nutricionista”. Junto com o encaminhamento, solicita um exame chamado mineralograma, a fim de identificar a quantidade de minerais essenciais e tóxicos no organismo de Laís.

Suponha que você é o nutricionista que acompanhará Laís na nova dieta. Explique para Laís quais minerais estão presentes nos principais alimentos do nosso dia-a-dia, e como eles se apresentam, considerando sua estrutura química. Aproveite e elabore uma lista de alimentos considerando o caso da Laís, justificando o seu consumo, e tente explicar o motivo da médica solicitar o exame de mineralograma, assim como, indicar a associação de alimentos ricos em ferro e vitamina C para tratar a anemia.

Apêndice F- material didático utilizado durante as aulas

Funções Inorgânicas

Objetivos:

- Definir função inorgânica, ácido e base
- Determinar o pH das substâncias
- Entender o mecanismo de indicador ácido/base

Conteúdo programático:

- Definição de Função Química, Ácidos e Bases
- Teoria de Arrhenius
- Escala de pH
- Indicadores ácido/base
- indicadores naturais

Descrição do conteúdo

Define-se como Função Química um conjunto de compostos que apresentam mesmo comportamento químico.

Inicialmente, os compostos químicos foram divididos em:

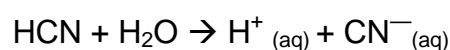
Ácidos: substâncias de sabor azedo e que alteram a cor de alguns corantes vegetais

Bases: substâncias com sabor adstringente, capazes de tornar a pele lisa e escorregadia e com a propriedade de alterar a cor de alguns corantes vegetais.

No final do século XIX, o químico Arrhenius apresentou uma nova definição de ácido e base. Ele verificou que determinadas soluções aquosas conduziam corrente elétrica e outras não. Para justificar esse comportamento, ele propôs que as moléculas das substâncias, na presença de água, se dividem em entidades menores carregadas eletricamente ou não.

Com base na existência dessas entidades carregadas eletricamente, Arrhenius estabeleceu o conceito de ácido e base:

Ácidos: substâncias que, dissolvidas em água, se ionizam, liberando na forma de cátion, exclusivamente íons H^+ . Por exemplo:

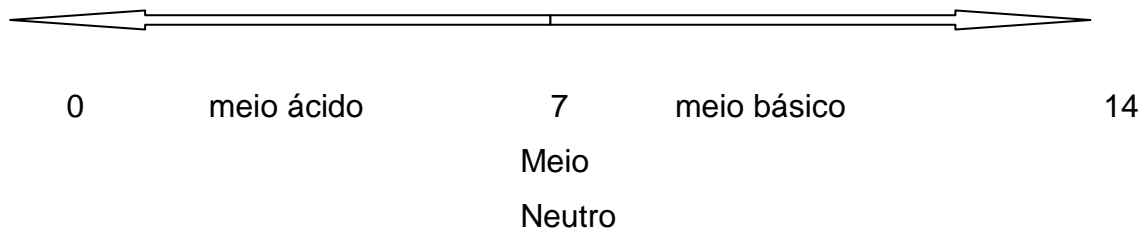




Bases: substâncias que, dissolvidas em água, sofrem dissociação iônica, liberando, na forma de ânions, exclusivamente íons OH^- (ânion hidróxido)



Uma maneira mais prática de indicar a acidez ou basicidade de um meio é através da escala de pH.



Para identificar ácidos e bases, pode-se usar uma substância que muda de cor na presença desses compostos, a medida que a concentração de íons hidrônio ou hidróxido aumenta, alteração pH. Tal substância é denominada Indicador.

Os sucos de certas frutas e vegetais podem servir de indicadores, pois mudam de cor conforme o pH. Por exemplo, o suco de repolho roxo vai do vermelho (ácido) ao rosa/ azul/verde (básico).

PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Mestranda: Adelaide dos Santos Corrêa da Silva
Orientador: Thiago Henrique Barnabé Corrêa

INTERVENÇÃO I: 13/03/23



O PROJETO

- Utilizar a metodologia de “estudo de caso” como base para a construção de conhecimentos químicos

METODOLOGIA A SER APLICADA

- O aluno receberá um caso, previamente elaborado e orientações do professor;
- Ao final, o aluno deverá ser capaz de fornecer uma solução para a questão trabalhada, com base em conhecimentos químicos;
- Sempre que possível, será interessante ao aluno realizar o experimento proposto no caso.
- Ao final da intervenção o aluno responderá um pequeno questionário diagnóstico para ser avaliado pelo professor.

○ anonimato

- A PESQUISA É TOTALMENTE ANÔNIMA E O ALUNO ESTÁ LIVRE PARA DESISTIR A QUALQUER MOMENTO
- Peço apenas para que vocês se esforcem um pouquinho e vão até o final.

○ TERMO DE CONSENTIMENTO

- NO INÍCIO DO PRIMEIRO FORMULÁRIO TEM UM TERMO DE ACEITAÇÃO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA, POR FAVOR LEIAM COM ATENÇÃO E ASSINEM CONCORDANDO OU NÃO EM PARTICIPAR DA PESQUISA

Formulário de avaliação

PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

adelaide.silva@educacao.mg.gov.br (não compartilhado)
Alternar conta

*Obrigatório



Nome do participante e email *

E ESCLARECIDO

(ANUÊNCIA DO PARTICIPANTE)

(De acordo com a resolução número 196/96 sobre Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde – Brasília/DF)

PROPOSIÇÕES DE ESTUDOS DE CASO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Natureza da pesquisa e objetivos: Dissertação de mestrado - Diante da necessidade de se (re)pensar o ensino de Química em seus diferentes níveis, o que reflete nas estratégias pedagógicas adotadas pelos professores e seus mecanismos avaliativos em conteúdo e forma, este trabalho tem como principal objetivo avaliar a possibilidade e potencialidade de uso do estudos de caso em turmas de educação de jovens e adultos (EJA) como recurso didático no ensino aprendizagem de Química. Para tanto, visamos avaliar, por meio de questionários, as potencialidades de utilização do estudo de caso no ensino de Química, assim como o material produzido e suas contribuições no processo

Autonomia dos sujeitos: Em todos os casos serão resguardadas a privacidade dos sujeitos. Os participantes da pesquisa terão liberdade de desistir e ou retirar seu consentimento em qualquer fase desta, sem penalização alguma e sem prejuízo à sua pessoa.

Sentindo-me esclarecido pelas informações apresentadas quanto aos procedimentos da pesquisa: Eu, _____ portador(a) do RG nº _____ declaro que concordo em participar como voluntário(a) da presente pesquisa e que autorizo o uso da publicação dos resultados provenientes deste trabalho a ser conduzido pela mestranda Adelaide dos Santos Comê da Silva do Programa de mestrado profissional em química em rede Nacional (PROFQU) - polo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Por ser verdade, DECLARO:

Liberaba, 2023

concordo com os temas apresentados

Não concordo com os temas apresentados

Próxima Limpar formulário

FORMULÁRIO INICIAL

- Após o aceite do termo de consentimento, vocês serão direcionado à um pequeno questionário de múltipla escolha, com 5 questões. Respondam com atenção e apenas uma vez.

Os Casos

- Serão apresentados três casos, trabalhados de forma individual. Caso o grupo tenha interesse em resolver mais um caso, estenderemos as aulas.
- Inicialmente, serão três aulas para cada caso.

Caso I

A QUÍMICA DA REVELAÇÃO

há aproximadamente 3 anos, João e Maria sonharam em ter pais. **Sei qual o resultado?** **mas também, momentaneamente, não é a mesma pessoa que tinha a gravidez.** Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida!

Por isso, resolveram perguntar ao amigo Antônio, formado em Química se seria possível fazer esse chá de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

Sei qual o resultado? **mas também, momentaneamente, não é a mesma pessoa que tinha a gravidez.** Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida!

Seu pai poderia criar um chá de revelação desses para nós? Esse seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais!

Link do vídeo:
https://www.youtube.com/watch?v=Np0t4u0Gkht&list=RDQMUC0h4SHN2UqkAZDh08_oG&list_rid=1&v=Np0t4u0Gkht

Sei qual o resultado? **mas também, momentaneamente, não é a mesma pessoa que tinha a gravidez.** Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida!

Os Casos

- Serão apresentados três casos, trabalhados de forma individual. Caso o grupo tenha interesse em resolver mais um caso, estenderemos as aulas.
- Inicialmente, serão três aulas para cada caso.

Caso 1

A QUÍMICA DA REVELAÇÃO

Na comemoração do aniversário de 15 anos de Maria, o pai resolveu fazer um bolo de chocolate. Porém, ao preparar o bolo, percebeu que faltava um ingrediente essencial para a receita. Ele lembrou-se de que havia comprado um pacote de pó para bolo em um supermercado de baixo custo e decidiu fazer um teste de revelação para identificar o produto.

Por isso, resolveu perguntar ao amigo Antônio, formado em Química, se seria possível fazer esse teste de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

Antônio respondeu que sim, desde que ele tivesse acesso a alguns produtos básicos de laboratório. Ele explicou que o teste de revelação consiste em adicionar uma solução de um reagente específico ao pó para bolo e observar a formação de um precipitado ou a mudança de cor. Isso seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais!

Link do vídeo:
https://www.youtube.com/watch?v=Np0M4u08k1E&list=RDUMUcKHADWZu9HFDh0d_0g&list_rid=1&v=Np0M4u08k1E

Caso 2

Um aluno trouxe um pacote de pó para bolo e pediu ajuda para identificar o produto. Ele explicou que havia comprado o produto em um supermercado de baixo custo e decidiu fazer um teste de revelação para identificar o produto.

Por isso, resolveu perguntar ao amigo Antônio, formado em Química, se seria possível fazer esse teste de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

Antônio respondeu que sim, desde que ele tivesse acesso a alguns produtos básicos de laboratório. Ele explicou que o teste de revelação consiste em adicionar uma solução de um reagente específico ao pó para bolo e observar a formação de um precipitado ou a mudança de cor. Isso seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais!

Intervenção 2: 16/03/23

"Poção da Revelação"
 Funções Inorgânicas:



Ácidos e Bases

Objetivos:

- -Definir função inorgânica, ácido e base
- -Determinar o pH das substâncias
- -Entender o mecanismo de indicador ácido/base

Conteúdo Programático

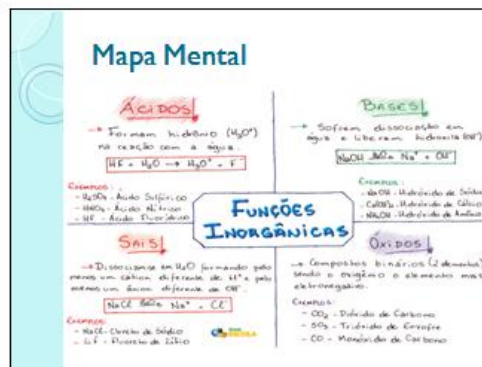
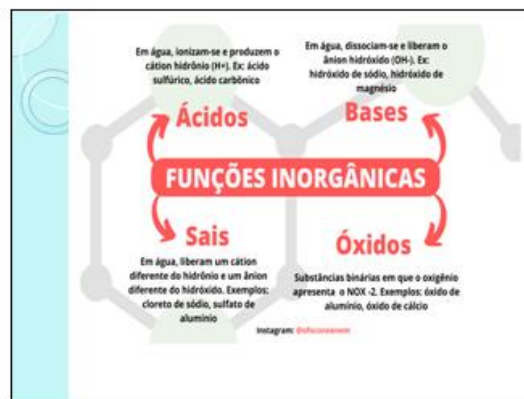
- -Definição de Função Química, Ácidos e Bases
- -Teoria de Arrhenius
- -Escala de pH
- -Indicadores ácido/base
- -indicadores naturais

FUNÇÕES QUÍMICAS

Definição: grupos de substâncias com propriedades químicas semelhantes.

Classificação Geral:

- Funções Inorgânicas
- Funções Orgânicas



O que são ácidos e bases?

- Teoria de Arrhenius
- Ácidos são compostos que se ionizam em solução aquosa produzindo o cátion H⁺ ou H₃O⁺.
- Bases são compostos que ao se dissociarem em solução aquosa liberam OH⁻.

EX:

Ácido:

$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

Base:

$$NaOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

@help

pH

- Indica o grau de acidez e/ou alcalinidade de uma solução. É uma escala variável de 0 a 14.

Ácida
pH < 7

Neutra
pH = 7

Básica
pH > 7

Escala pH

← Acido Neutra Alcalina →

Escala de pH

Ácido Neutra Alcalino

vaquimieo.com.br

Indicadores de ácido base

“São substâncias que, por suas propriedades físico-químicas, apresentam a capacidade de mudar de cor na presença de um ácido ou de uma base, visto que essas duas substâncias têm comportamentos químicos opostos.”

Estudo de Caso: “Poção da Revelação”

- Há aproximadamente 5 anos, João e Maria sonham em ser pais. Eles já são casados há muito tempo, moram em Frutal-MG e sempre quiseram ter uma família grande. Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida! Como muitos casais atualmente, eles também querem fazer o famoso chá revelação e descobrir o sexo do bebê, mas infelizmente, estão sem dinheiro. Por isso, resolveram perguntar ao amigo Antônio, formado em Química se seria possível fazer esse chá de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.
- “Oi, Antônio, como você está? Nós estamos muito bem e muito felizes porque a família está crescendo. Estamos escrevendo essa mensagem para te pedir ajuda. Queremos muito fazer um chá revelação utilizando ingredientes que possamos encontrar facilmente em mercados e que sejam baratos. Vimos um vídeo na internet que mostrava um líquido colorido, tirado do repolho roxo que mudava de cor quando entrava em contato com certas substâncias. Você poderia criar um chá de revelação desses para nós? Esse seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais!”
- Link do vídeo:
https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrIQ&list=RDCMUOKHtA5hN2UohhFDINX8_cvQ&start_radio=1&rv=Npn264jrIQ&ts=4
- Suponham agora que vocês são o amigo de João e Maria e ajudem esse casal com os ingredientes que eles podem fazer o chá revelação, além de possíveis explicações para esse fenômeno de mudança de cor.

APÊNDICE G- Questionário final de sondagem de aprendizagem

1. Como você vê o uso da metodologia de Estudo de Caso para o entendimento da Química? - Assinale quantas alternativas desejar

- (1) a abordagem motivou a aprendizagem e despertou maior interesse
- (2) a abordagem tornou a aula mais prazerosa e trouxe sentido para aprender Química
- (3) a forma a ser trabalhada é indiferente para o entendimento dos conteúdos químicos
- (4) prefiro uma abordagem mais tradicional

2. Na sua opinião, o material traz uma contextualização que permite enxergar a Química no nosso cotidiano?

- () Sim
- () Pouco
- () Não

3. Na sua opinião, qual/quais elemento(s) empregado(s) nos Estudos de Caso mais contribuiu para a aprendizagem da Química?

- (1) a relevância do tema
- (2) a atualidade do tema
- (3) a utilidade do assunto
- (4) a linguagem utilizada
- (5) nenhum elemento

4. Considerando os Estudos de Caso elaborados, como você qualifica a contribuição desses para o entendimento sobre ácido/base e potencial hidrogeniônico (pH)?

- (1) Excelente
- (2) Muito boa
- (3) Boa
- (4) Indiferente
- (5) Ruim

5. Você gostaria de ter acesso a outros Estudos de Caso nas aulas de Química?

() Sim

() Não

APÊNDICE H- PRODUTO EDUCACIONAL

Como contribuição desse trabalho serão deixados três estudos de caso, para aplicações futuras.

CASO 1 A POÇÃO DA REVELAÇÃO

Há aproximadamente 5 anos, João e Maria sonham em ser pais. Eles já são casados há muito tempo, moram em Frutal-MG e sempre quiseram ter uma família grande. Finalmente o sonho dos dois se realizou e Maria está grávida! Como muitos casais atualmente, eles também querem fazer o famoso chá revelação e descobrir o sexo do bebê, mas infelizmente, estão sem dinheiro. Por isso, resolveram perguntar ao amigo Antônio, formado em Química se seria possível fazer esse chá de revelação utilizando produtos de mercado de baixo custo.

“Oi, Antônio, como você está? Nós estamos muito bem e muito felizes porque a família está crescendo. Estamos escrevendo essa mensagem para te pedir ajuda. Queremos muito fazer um chá revelação utilizando ingredientes que possamos encontrar facilmente em mercados e que sejam baratos. Vimos um vídeo na internet que mostrava um líquido colorido, tirado do repolho roxo que mudava de cor quando entrava em contato com certas substâncias. Você poderia criar um chá de revelação desses para nós? Esse seria um grande presente! Você, claro, está convidado para a festa. Abraços e até mais”.

Link do vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=Npn264jrlQ&list=RDCMUcKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ&start_radio=1&rv=Npn264jrlQ&t=4

Suponham agora que vocês são o amigo de João e Maria e ajudem esse casal com os ingredientes que eles podem fazer o chá revelação, além de possíveis explicações para esse fenômeno de mudança de cor.

CASO 2 MENTIRA ÁCIDA

Em 2021, durante a pandemia de coronavírus (Covid-19), Joana recebeu uma mensagem no grupo de WhatsApp da família dizendo que o consumo de suco de limão ajudava a combater a propagação do vírus SARS-CoV-2. Confusa com a

veracidade da informação, Joana perguntou a sua filha, estudante de química, a respeito da notícia.

Joana: Bom dia, filha! Você viu a mensagem que colocaram no grupo da família?

Filha: Bom dia, mãe! Não vi, o que diz?

Joana: Vou te encaminhar. Vou começar a tomar suco de limão em jejum para proteger seu pai e eu do vírus da Covid-19. O que você acha?

Boas notícias: Informações para todos, o COVID-19 é imune a organismos com um PH maior que 5,5.

VIROLOGY Center, Moscou, Rússia.

Precisamos consumir mais alimentos alcalinos que nos ajudem a aumentar o nível de PH, para combater o vírus. Alguns dos quais são: ✓Limão 9,9 PH

✓Abacate 15,6 PH ✓Alho

13,2PH ✓Manga 8,7 PH

✓Tangerina 8,0 PH ✓Abacaxi

12,7PH ✓Laranja 9.2 PH

Não guarde essas informações apenas, para você.

Passe para toda a sua família e amigos. Tome cuidado e Deus te abençoe.

Filha: Mãe, cuidado com essas notícias. Nem tudo que recebemos é verdade. Neste caso, a notícia não tem fundamento. É fake new! O limão não tem pH alcalino (9,9), ele tem um pH aproximadamente de 2, ou seja, ele é ácido. Não repasse essa informação para ninguém, você estará contribuindo para a ignorância de pessoas que desconhecem um pouco de ciências.

Joana: Nossa filha, é verdade. Muito obrigada! Bem que você poderia me ensinar um pouco dessa química e desse negócio de pH, né? Assim eu não caio mais nessa desinformação.

Suponha que você é a filha de Joana. Explique a ela sobre o potencial hidrogeniônico (pH) dos alimentos e a relação com o nosso corpo, assim como, qual seria a possível implicação para a saúde deles o uso contínuo e excessivo do suco de limão em jejum.

CASO 3_ FERRO NA VEIA

Em julho de 2022, Laís (54 anos), garimpeira na região amazônica, entra no consultório da doutora Mirela com queixas de fadiga, falta de ar, tontura,

vertigem e batimento cardíaco acelerado e unhas quebradiças. Dias depois, com o resultado dos exames de sangue, constata-se que Laís apresenta um quadro de anemia associada à carência de ferro.

· HEMOGRAMA COMPLETO
· TITROGRAMA

		Valores de Ref
Glóbulos Vermelhos.....:	3,53 milhões/mm ³	GB.: 4,5 a 5,4
Hemoglobina.....:	10,7 g/dL	HB.: 11,8 a 15,6
Hematócrito.....:	32,8 %	HT.: 36,0 a 48,0
VCM.....:	92,9 fl	VCM.: 80,0 a 98,0
HCM.....:	30,3 pg	HCM.: 26,0 a 33,0
CHCM.....:	32,6 g/dL	CHCM.: 32,0 a 36,0
RDW.....:	14,1 %	RDW.: < 15,0 %

· UCOGRAMA

leucócitos.....:	9.640	/mm ³	3.600 a 11.000 ,
Segmentados.....:	60,3 %	5813 /mm ³	1.500 a 7.000 /r
Eosinófilos.....:	0,8 %	77 /mm ³	0 a 500 /mm ³
Basófilos.....:	0,1 %	10 /mm ³	0 a 200 /mm ³
Monócitos.....:	7,5 %	723 /mm ³	100 a 1.000 /mm ³
Linfócitos.....:	31,3 %	3017 /mm ³	1.000 a 4.500 /r

Com o resultado dos exames em mãos, a médica receita ácido fólico e orienta uma alimentação rica em ferro e vitamina C: “Muito bem Laís, a partir de agora sua principal farmácia será o setor de hortifruti do supermercado” Espantada com o resultado, Laís pergunta à médica: “Quais alimentos podem me ajudar nessa recuperação?”

Aproveitando o quadro clínico de sua paciente, a médica sugere: “Laís, vamos realizar um *check up* na sua saúde, vou te encaminhar para um nutricionista”. Junto com o encaminhamento, solicita um exame chamado mineralograma, a fim de identificar a quantidade de minerais essenciais e tóxicos no organismo de Laís.

Suponha que você é o nutricionista que acompanhará Laís na nova dieta. Explique para Laís quais minerais estão presentes nos principais alimentos do nosso dia-a-dia, e como eles se apresentam, considerando sua estrutura química. Aproveite e elabore uma lista de alimentos considerando o caso da Laís, justificando o seu consumo, e tente explicar o motivo da médica solicitar o exame de mineralograma, assim como, indicar a associação de alimentos ricos em ferro e vitamina C para tratar a anemia.