

**Uso de quadrinhos como recurso para a sistematização de conceitos no ensino de  
ciências por investigação**

**Use of comics as a resource for the systematization of concepts in science teaching by  
investigation**

**Uso del cómic como recurso para la sistematización de conceptos en la enseñanza de las  
ciencias por investigación.**

Recebido: 27/06/2020 | Revisado: 30/06/2020 | Aceito: 08/07/2020 | Publicado: 24/07/2020

**Leandro José Dias Gonçalves de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5818-3143>

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [quimicasuperior@yahoo.com.br](mailto:quimicasuperior@yahoo.com.br)

**Tiago de Miranda Piuzana**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-5040>

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

E-mail: [tmpiuzana@gmail.com](mailto:tmpiuzana@gmail.com)

**Resumo**

As salas de aula de ciências são espaços formais e privilegiados, ideais para difundir o conhecimento científico, problematizar situações e promover uma aprendizagem significativa. O ensino por investigação auxilia na mudança e/ou construção do perfil conceitual do aluno, e suas metodologias permitem que o mesmo seja protagonista do seu aprendizado. Este trabalho versa sobre a experiência exitosa e os resultados obtidos ao utilizar-se o recurso ‘quadrinhos’ como forma de sistematizar conceitos aprendidos, em Química, com alunos do segundo ano do ensino médio em uma escola estadual do médio-Piracicaba. Foi aplicada uma sequência didática de caráter investigativo, para introduzir o conteúdo de acidez e basicidade de soluções, dividida em quatro aulas. Os resultados obtidos foram satisfatórios considerando-se que os alunos não tiveram contato prévio com o conteúdo. A sequência investigativa colaborou para a construção sólida de conceitos relacionados ao tema abordado. Com base nos resultados, ficou claro que o uso de quadrinhos contribuiu para a sistematização de conceitos, estimulando a vontade de pesquisar atrelada ao despertar do saber científico, bem como o trabalho em equipe.

**Palavras-chave:** Ensino por investigação; Quadrinhos; Sistematização de conceitos; Perfil conceitual.

### **Abstract**

Science classrooms are formal and privileged spaces, ideal for spreading scientific knowledge, problematizing situations and promoting meaningful learning. Research teaching helps to change and/or build the student's conceptual profile, and its methodologies allow him to be the protagonist of his learning. This work deals with the successful experience and the results obtained when using the resource 'comics' as a way to systematize concepts learned, in Chemistry, with students of the second year of high school in a state school in Piracicaba. An investigative didactic sequence was applied to introduce the content of acidity and basicity of solutions, divided into four classes. The results obtained were satisfactory considering that the students had no previous contact with the content. The investigative sequence contributed to the construction of solid concepts related to the topic addressed. Based on the results, it was clear that the use of comics contributed to the systematization of concepts, stimulating the desire to research linked to the awakening of scientific knowledge, as well as teamwork.

**Keywords:** Research teaching; Comics; Systematization of concepts; Conceptual profile.

### **Resumen**

Las aulas de ciencias son espacios formales y privilegiados, ideales para difundir el conocimiento científico, problematizar situaciones y promover un aprendizaje significativo. La enseñanza de la investigación ayuda a cambiar y / o construir el perfil conceptual del alumno, y sus metodologías le permiten ser el protagonista de su aprendizaje. Este trabajo trata sobre la experiencia exitosa y los resultados obtenidos al usar los recursos 'comics' como una forma de sistematizar los conceptos aprendidos, en Química, con estudiantes del segundo año de secundaria en una escuela estatal en Piracicaba. Se aplicó una secuencia didáctica de investigación para introducir el contenido de acidez y basicidad de las soluciones, dividido en cuatro clases. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios considerando que los estudiantes no tenían contacto previo con el contenido. La secuencia de investigación contribuyó a la construcción de conceptos sólidos relacionados con el tema abordado. Con base en los resultados, quedó claro que el uso de los cómics contribuyó a la sistematización de los conceptos, estimulando el deseo de investigación relacionado con el despertar del conocimiento científico, así como el trabajo en equipo.

**Palabras clave:** Docencia de investigación; Comics; Sistematización de conceptos; Perfil conceptual.

## 1. Introdução

O Ensino de Química na educação básica, na visão de Oliveira (2018b), é desafiador tanto para alunos quanto professores, e que novos recursos para o ensino se fazem necessários. Uma realidade observável nos dias de hoje é a de que os quadrinhos influenciam muito a vida das crianças, adolescentes e, até mesmo de vários adultos. É interessante que os professores possam tirar proveito desse recurso para aprimorar suas aulas, na tentativa de despertar maior interesse nos alunos com algo que faça parte significativamente ativa de suas vidas.

Segundo Rodrigues e Quadros (2018, p.127), os jovens apreciam quadrinhos e dedicam tempo a essa leitura. Evidência disso é o grande número de publicações do gênero, disponível tanto em bancas quanto na internet.

Apesar de, hoje as HQ's estarem muito presentes nos livros didáticos, essa inclusão começou de forma tímida, inicialmente apenas para ilustrar aspectos específicos das matérias, acompanhados de um texto escrito, ainda com restrições, e um temor de rejeição por parte das escolas. No entanto, seus resultados positivos cresciam cada vez mais, começando a desertar solicitação das próprias editoras que por sua vez começaram a incluir com mais frequência as HQ's, o que ampliou sua entrada no âmbito educacional (Silva e Prado, 2016, p.6).

O ensino de ciências por meio da investigação é capaz de transformar as aulas em uma experiência significativa tanto para o aluno quanto para o professor, pois permite a dinamização do processo de ensino-aprendizagem de forma ampla, o que corrobora os dizeres de Nascimento (2012), quando explica que “a aprendizagem de Ciências deixou de ser apenas uma forma de se conhecer conceitos e termos e passou a se focar mais na construção de conhecimentos”.

Uma dificuldade recorrente de muitos alunos do ensino médio, independente da série, é a linguagem química em todo seu contexto, e mais, diante dessa situação, há professores que também vêem dificuldade em programar formas alternativas de ensino, possivelmente por não acreditarem que essas formas possam potencializar a aprendizagem, que haverá desinteresse por parte dos alunos ou, ainda, por não se sentirem capacitados para promoverem tal tarefa.

Como recurso diferenciado, para a aplicação do projeto de intervenção, escolheu-se a utilização de quadrinhos, programando uma sequência didática diferenciada, pautada no

ensino por investigação, com o objetivo de analisar o quanto o uso deste recurso pode impactar positivamente no processo de aprendizagem de alunos do ensino médio.

E, diante disso, buscou-se responder aos seguintes questionamentos: É possível que recursos diferenciados, como quadrinhos, possam contribuir para a sistematização de conceitos, fazendo com que os alunos produzam conhecimento de maneira lúdica? Utilizando quadrinhos, é possível explorar conteúdos de maneira investigativa?

## 2. Metodologia

Buscando-se confirmar se a utilização de quadrinhos pode contribuir de maneira significativa para a aprendizagem por meio do ensino investigativo, elaborou-se uma sequência didática prevista para quatro aulas de cinquenta minutos cada. Essa sequência didática, de caráter investigativo, é fruto de um Projeto de Intervenção elaborado durante o curso de Especialização em Educação em Ciências – CECI/FAE/UFMG.

O objetivo da sequência didática é, por meio do ensino por investigação, introduzir o conceito de acidez e basicidade em soluções para alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual do Médio Piracicaba, Minas Gerais, onde 63 alunos participaram da aplicação do projeto.

Cada aluno recebeu um material, disponibilizado pelo aluno pesquisador da UFMG, composto por uma folha inicial (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), seguido por uma ficha cujo objetivo era coletar informações relacionadas à sua vivência nas aulas de química e expectativas em relação à atividade que seria aplicada. Logo em seguida, elencaram-se as atividades a serem desenvolvidas. Por fim, uma segunda ficha, visando coletar informações relacionadas à visão dos alunos em relação às atividades desenvolvidas e a nota que cada um atribuiu à intervenção aplicada.

Ressalta-se que, antes de iniciar os trabalhos, o diretor da escola autorizou, por meio de pedido formalizado, a realização da referente pesquisa na escola e, a professora titular, concordou com a realização da mesma em suas aulas, também por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Na primeira aula, os alunos depararam-se com uma história em quadrinhos intitulada “O enigma do repolho”, que apresentou um problema em seu desfecho, relacionado à intrigante cor do repolho roxo. Afinal, por que o repolho roxo é roxo? Foi mediada uma discussão onde várias hipóteses foram levantadas para explicar a coloração do vegetal.

Na segunda aula, foram lançadas algumas perguntas mais específicas para os alunos,

com objetivo de diagnosticar o nivelamento de seu conhecimento prévio sobre soluções, em química, e o significado de suas cores. Dentro desta mesma aula realizou-se um experimento, cujo roteiro foi disponibilizado no material. Nesse experimento, os alunos, sem explicação técnica prévia, fizeram utilizaram o extrato de repolho roxo para alterar a coloração de algumas soluções. Os resultados obtidos foram anotados em um quadro. Feito o experimento, questionou-se aos alunos sobre o que observaram e qual o papel do repolho roxo na prática.

Por iniciativa dos alunos, buscando aprofundar a investigação, colocou-se em pauta uma questão: “será que o extrato de repolho verde produz os mesmos efeitos de cor nas soluções utilizadas no experimento anterior?”. Essa indagação surgiu após a realização do experimento com extrato de repolho roxo. O experimento foi novamente realizado, mas trocando-se o extrato de repolho roxo pelo extrato de repolho verde. Os resultados foram anotados em um quadro semelhante ao primeiro, e as observações discutidas, levando os alunos a confrontarem ideias e levantarem novas hipóteses que pudessem explicar o que tinham observado.

A terceira aula consistia em produzir uma história em quadrinhos, com pelo menos dois personagens, com objetivo de responder ao problema inicial, com base no experimento realizado, sem imposição de estilo de desenho utilizado.

A quarta e última etapa consistiu na discussão dos resultados obtidos com as atividades anteriores. Nesta aula, retomou-se o problema inicial. Os quadrinhos produzidos foram analisados quanto à sequência lógica do roteiro, criatividade na solução do problema e a disposição das informações dentro da história.

### **3. Desenvolvimento**

Silva e Prado (2016, p.4) explicam que por muito tempo perpetuou-se a ideia de que quadrinhos não eram boa fonte de leitura, alegando-se que eram influências negativas. Logo, não havia espaço para esse tipo de leitura no ambiente escolar, o que mudou drasticamente nos dias de hoje. Segundo os autores, há pesquisas e trabalhos que apontam o lado transdisciplinar dos quadrinhos.

Também, Pereira e Fontoura (2016, p.95) destacam que os quadrinhos se tornaram um expressivo meio de comunicação de massa e citam Pizarro (2009), que evidencia sua relevância como instrumento pedagógico. Cabe ressaltar que, se não houver conexão entre a estratégia de ensino, a realidade do aluno e suas expectativas, o processo decerto irá fracassar. O aluno precisa encontrar significado naquilo que lhe que é apresentado.

Para Cavalcante et al. (2015, p.271), no tocante à inserção dessa estratégia educativa no ensino de ciências naturais, destaca-se a necessidade da inclusão no currículo escolar de questões promissoras para a qualidade de vida dos estudantes.

Para Júnior (2010) apud Andrade (2018, p.9), a produtividade na aprendizagem pode ser impulsionada por metodologias motivadoras que inovam a arte de ensinar e despertam no aluno a vontade de aprender.

O efeito biológico que os quadrinhos, ao serem “consumidos”, exercem sobre o cérebro do leitor, é um fator preponderante. A razão do fascínio que exercem, reside no fato de enviar, simultaneamente, ao cérebro do leitor, dois códigos diferentes: texto e imagem (Souza & Toutain, 2010, p.79).

O uso de quadrinhos para incrementar as aulas de ciências é um recurso que pode ser utilizado pelos professores, como forma de aproximar o conteúdo do aluno, sem que ele se sinta reprimido pela força conceitual científica complexa e pelos pensamentos de fracasso antecipado.

O uso de quadrinhos para ensinar e aprender ciências da natureza é um recurso muito interessante, pois é uma maneira de inculcar o conhecimento científico a partir de uma perspectiva mais lúdica e agradável. A dialogicidade promovida pelos quadrinhos, na visão de Júnior & Gama (2017, p.160), pode associar-se à boa receptividade do texto pelos estudantes.

A relação ciência-arte pode ser explorada por meio das histórias em quadrinhos, forma artística que se utiliza de imagem e texto para narrar histórias. A apresentação de conceitos científicos se torna mais clara e fluida nas HQs e o recurso visual auxilia na compreensão das explicações científicas (Iwata & Lupetti, 2018, p.53).

Para Oliveira (2018a, p.10), a ciência, quando ensinada sob o ponto de vista investigativo, induz e produz um aluno pesquisador, indagador e idealizador. Problematizar, na visão do autor, é o passo inicial para a construção do conhecimento, o que vai de encontro à colocação de Carvalho et al. (2013) onde o professor, ao propor um problema, passa a tarefa de raciocinar para o aluno, que sai da condição passiva. O professor passa à condição de orientador, mediando as reflexões dos estudantes para a construção de novos conhecimentos.

O problema, na visão de Carvalho (2018), é importante em atividades que introduzem conceitos a serem sistematizados, os quais são relacionados com conceitos já aprendidos.

O ensino investigativo, na visão de Carvalho (2013) apud Silva & Piuzana (2018, p.167), tem o intuito de organizar os conteúdos curriculares a fim de possibilitar aos estudantes levantarem seus conhecimentos prévios e construir novos.

#### 4. Resultados e Discussão

A base do ensino por investigação é ter um problema. E, esse problema, deve ser capaz de, simultaneamente, promover o levantamento de hipóteses e confronto de ideias bem como resgatar, em cada aluno, conhecimentos prévios que o ajudem a nortear a solução para o problema.

Antes de começar a aplicação do projeto propriamente dito, cada aluno recebeu uma ficha com perguntas relacionadas à sua relação com a disciplina de química e quanto às suas expectativas com uso de quadrinhos como recurso para aprimorar o aprendizado.

A análise dos resultados permitiu a determinação percentual das respostas dadas pelos alunos envolvidos no projeto. Quanto ao gosto pela disciplina de química, 43% disseram gostar da matéria, mas essa informação entrou em conflito com o questionamento voltado a como cada aluno avalia seu desempenho nas aulas; 65% dos alunos julgaram seu desempenho como mediano, e 8% como ruim ou péssimo. Grande parte dos alunos alegou não compreender plenamente o conteúdo e sentir vergonha de tirar dúvidas com o professor.

Utilizar recursos diferenciados para ensinar é preciso, porém, quase nunca tão fácil quanto parece. Uma atividade mal selecionada ou mal aplicada pode por a perder tudo o que se objetivava para o desenvolvimento dos trabalhos. E com os quadrinhos não é diferente, não deixando de ser uma estratégia com riscos, já que nem todos os alunos gostam de quadrinhos. Quanto ao gosto por quadrinhos, 67% dos alunos deu resposta positiva, o que permitiu criar uma expectativa de sucesso, também, pela curiosidade nos alunos.

É possível que até mesmo os alunos tenham apresentado certa hesitação quanto ao uso dos quadrinhos como recurso didático, pois 83% disseram não imaginar seu uso em sala de aula para o ensino de química. Essa informação confirma a incerteza refletida pelos alunos, já que 92% alegou nunca ter tido acesso a esse tipo de recurso didático nas aulas de química durante o ensino médio.

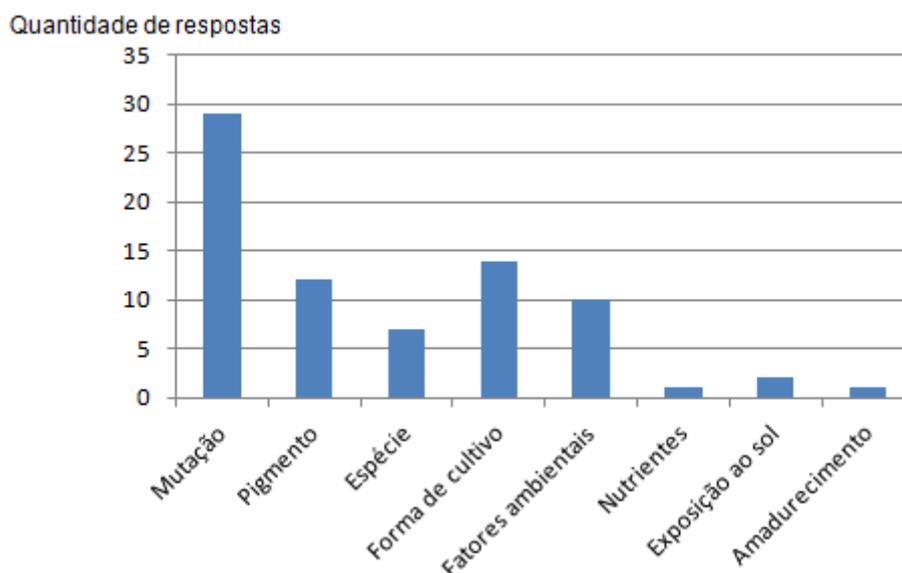
Iniciada a aplicação das atividades, os alunos fizeram a leitura da história em quadrinhos apresentada (O enigma do repolho). O problema deixado ao final da história refere-se à dúvida de uma personagem em relação à coloração dos repolhos: “Por que há repolhos de cores diferentes?” Partindo-se desta pergunta, iniciaram-se os trabalhos.

Foi iniciada a discussão, onde todos os alunos expuseram suas ideias, tentando, no primeiro momento, responder ao questionamento deixado pela história em quadrinhos. Vários alunos responderam com outro questionamento: “os repolhos geralmente são verdes, mas por que tem repolho roxo?” A pergunta-problema foi, então, simplificada pelos próprios alunos:

“Por que o repolho roxo é roxo?”.

Após o levantamento das hipóteses (Gráfico 1), seria necessário confrontar as ideias para eliminar as respostas mais improváveis. Essa etapa dependeu muito do conhecimento prévio dos alunos.

**Gráfico 1** – Por que o repolho roxo é roxo?



Fonte: Elaboração dos autores.

As respostas dadas pelos alunos foram realmente intrigantes, pois a maior parte tinha noções intuitivas da explicação do ponto de vista químico, mas alguns tentaram fazer um paralelo com os conhecimentos prévios de biologia que já tinham, mesmo alguns sendo apresentados de maneira distorcida.

É interessante mencionar que todos têm uma bagagem de conhecimentos a ser considerada. E, na aprendizagem de ciências, pode-se fazer do ensino por investigação um aliado na desconstrução de conceitos distorcidos ou incoerentes e a construção de conceitos novos.

Muitas hipóteses relacionadas à cor do repolho roxo foram levantadas, mas os próprios alunos refutaram várias delas, cada um expondo seu ponto de vista um para o outro. Foram coletadas 76 respostas diferentes para a questão-problema, já que durante a troca de ideias, houve alunos que manifestaram mais de uma hipótese cada um.

Anotadas as respostas de todos, foi realizado um experimento, na segunda aula, já que, quase em unanimidade, os alunos se queixaram da falta da experimentação nas aulas de química. A experimentação se faz muito importante dentro do ensino de ciências. No entanto,

antes de passar ao experimento, foram feitas perguntas aos alunos sobre soluções químicas. Dos 63 alunos participantes apenas 23% conhecia e compreendia o conceito químico de solução e sabiam dar exemplos satisfatórios.

Em seguida, por meio de um roteiro previamente elaborado, passou-se à parte experimental. Cabe ressaltar que o extrato de repolho já foi trazido pronto para que o tempo de experimentação pudesse ser mais bem aproveitado.

O experimento consistia em trabalhar a relação entre o extrato de repolho roxo e as cores de algumas soluções. No material entregue a cada aluno, na fase experimental, havia um quadro a ser preenchido (Quadro 1), antes e após o experimento.

**Quadro 1** – Experimento utilizando extrato de repolho.

	Antes do experimento		Depois do experimento	
	Cor inicial da solução	Que cor você acha que a solução terá se adicionarmos o extrato de repolho verde?	Qual foi a cor apresentada após adicionarmos o extrato de repolho verde?	Medida de pH da mistura
Limão				
Vinagre				
Água				
Álcool				
Água sanitária				
Bicarbonato de sódio				
Sabão em pó				

Fonte: Elaboração dos autores.

Analisando a cor das soluções apresentadas (Figura 1), e a cor do extrato de repolho roxo, os alunos fizeram previsões relacionadas às cores que seriam reveladas nos copos se as soluções fossem misturadas.

**Figura 1** - Soluções antes de adicionar extrato de repolho roxo.



Fonte: Elaboração dos autores.

Os alunos ficaram maravilhados com o resultado do experimento (Figura 2) e, ao mesmo tempo, perplexos com os resultados de suas previsões. Algumas perguntas foram feitas aos alunos, relacionadas aos resultados observados, a significância das cores na química e, principalmente, o papel do extrato de repolho roxo no experimento.

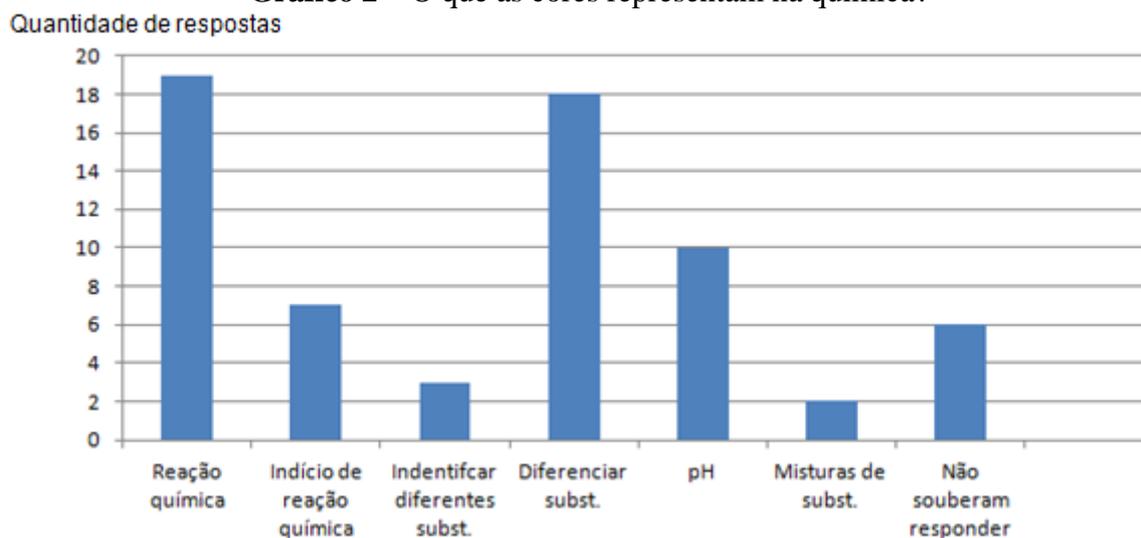
**Figura 2** - Soluções depois de adicionar extrato de repolho roxo.



Fonte: Elaboração dos autores.

Foi levantado para os alunos um questionamento pertinente à atividade: “O que as cores representam na química?” (Gráfico 2). Esse questionamento também contribuiu para trazer à tona conhecimentos prévios dos alunos.

**Gráfico 2** – O que as cores representam na química?



Fonte: Elaboração dos autores.

A discussão das respostas representou o marco inicial para a discussão sobre soluções

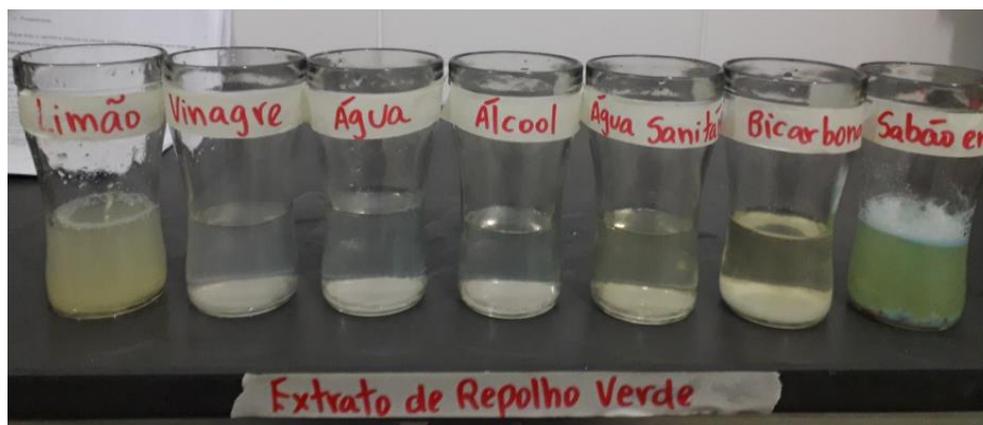
ácidas e básicas e qual o papel dos indicadores naturais e sintéticos. Buscou-se promover uma discussão contextualizada, com enfoque para substâncias que pudessem ser facilmente reconhecidas pelos alunos, inclusive estando muitas delas presentes em seu dia a dia. Notou-se, inclusive, que a maior parte dos alunos conhecia o termo pH, mas não sabia o que significava nem como ele se encaixava dentro da química, o que representou um conceito formado de maneira incompleta, e que precisava ser reconstruído.

Outra observação interessante, é que os alguns alunos sabiam distinguir “reação” de “evidência de reação”, o que sugere uma noção sobre a formação do conhecimento científico e que, para se chegar a uma solução para um problema, é necessário fazer novos testes, novas pesquisas e assim eliminar possíveis interferentes.

Os alunos compreenderam o papel do repolho roxo enquanto indicador natural, mas uma inquietação veio à tona (o que provocou alterações no cronograma de atividades): “será que o extrato de repolho verde produz as mesmas alterações de cor nas soluções utilizadas?”. Buscando sanar essa dúvida interposta pelos alunos, o experimento foi repetido.

A realização do segundo experimento (Figura 3) foi de grande valia, pois alguns alunos questionaram o motivo de somente o extrato de repolho roxo ser citado nos livros de química. Curiosamente, não foi encontrada nenhuma informação substancial na literatura que mencionasse a realização deste segundo experimento nem tampouco o motivo pelo qual o mesmo não era utilizado como indicador natural.

**Figura 3** – Soluções após adição de extrato de repolho verde.



Fonte: Elaboração dos autores.

A alteração ocorrida no planejamento contribuiu muito para a aprendizagem de todos os envolvidos no projeto, não somente dos alunos. Silva & Piuzana (2018, p.168) explicam que “não é recomendado que o docente utilize a sequência de atividades como um

planejamento inalterável, pois o contexto e as adversidades da sala de aula demandam flexibilidade nos planejamentos e na condução das aulas”.

Dando seguimento às atividades, os alunos ainda deveriam encontrar a solução para a questão-problema inicial. Na etapa seguinte deveriam produzir uma nova história em quadrinhos (ou dar seguimento na inicial) buscando responder ao problema inicial com base no que havia sido realizado até o momento. Muitos alunos preferiram fazer a atividade em grupos, já que alguns alegaram não ter aptidão para desenhar.

No total foram produzidas 20 histórias em quadrinhos. A seguir foram anexadas as histórias que permitiram, após análise, maior possibilidade de discussão, indicando-se os estudantes por (E1, E2, E3...).

O quadrinho ilustrado pela Figura 4 apresenta uma sequência da história apresentada inicialmente. A personagem principal leva o questionamento até sua mãe, e a mesma dá uma resposta objetiva. Todavia, a resposta dada pela mãe não responde à questão-problema, e ainda conta com equívocos, já que ambos os tipos de repolho possuem concentrações maiores de uma substância em relação ao outro, não sendo correto dizer que o repolho roxo tem todos os tipos de vantagens nutricionais. Nota-se, também, que o quadrinho produzido não faz alusão ao experimento realizado, logo, percebe-se que o grupo não fez conexão entre a situação-problema e a forma como a mesma foi abordada.

Figura 4 – Quadrinho nº 1.



Fonte: Elaboração E1, E2, E4, E6, E10, E13, E14 e E17 (turma B).

O quadrinho ilustrado pela Figura 5 continua a história num período pós-experimento. No entanto, nota-se que os personagens são diferentes, provavelmente alunos, e que o quadrinho se inicia com um dos personagens citando o experimento. Com essas observações, infere-se que o grupo conseguiu detectar conexão entre a aula experimental e os quadrinhos iniciais.

Nota-se que a fala de um dos personagens, no final, “...o repolho tem alguma substância”, permite dizer que o grupo estava no caminho certo para a construção de um novo conhecimento. Essas “lacunas finais” deixadas na mente dos alunos (nesse caso evidenciado

pela fala desse personagem) é o momento crucial para a consolidação e sistematização da aprendizagem, pois a atividade certa aplicada após a formação dessa lacuna poderá ser um fator determinante da sistematização dos conceitos abordados.

**Figura 5** – Quadrinho nº 2.



Fonte: Elaboração E23 (turma A).

Na história representada pela Figura 6, o grupo manteve a personagem principal, inserindo-a no contexto de sala de aula. Há alusão não ao experimento realizado, mas ao conteúdo que seria introduzido com a realização do experimento. No entanto a professora dá uma explicação que não condiz com a realidade relacionada ao efeito do extrato de repolho roxo.

Os alunos que fizeram os quadrinhos possuem conhecimento dos termos “indicador acidobásico” e “pH”, sabem que o repolho roxo é utilizado como indicador, mas o fato de não conseguirem propor uma explicação mais próxima da correta indica que não compreendem

esses conceitos, ou seja, tais conceitos não foram bem construídos. E, em ciências, conhecer não é sinônimo de compreender, o que ficou evidente durante os questionários respondidos pelos alunos. Portanto, para que possa haver sistematização de conceitos, é importante preencher as lacunas deixadas por conceitos incompletos ou incompreendidos.

Figura 6 – Quadrinho nº 3.



Fonte: Elaboração E18 e E19 (turma A).

Nos quadrinhos ilustrados pela Figura 7, nota-se que os personagens foram mantidos. O próprio vendedor deu uma explicação para a personagem principal sobre o que acontece quando se mistura os extratos de repolho nas soluções.

Observa-se que as falas do vendedor remetem às observações do grupo sobre o experimento, mas ao fim da história o problema inicial não foi respondido. Cabe ressaltar um ponto interessante: a personagem comprou os dois repolhos e disse que faria o teste, o que sugere algo de extrema importância dentro da ciência: a replicação de um experimento para

confirmação de uma hipótese ou explicação; o fato de querer observar para poder tirar as próprias conclusões.

Esse tipo de vontade de pesquisa e verificação de hipóteses ou fenômenos ampara o ensino investigativo. Neste quadrinho, observou-se que o grupo apresenta uma visão científica aberta, que não aceita a primeira verdade ou uma verdade imposta, principalmente por ser um experimento que têm a chance de realizar por conta própria de forma acessível.

É importante que o professor possa promover atividades que permitam a investigação e despertem o senso de pesquisa e visão crítica sobre as coisas. Quando o aluno sente segurança e vontade de querer confirmar uma informação é um sinal de que, como protagonista de sua aprendizagem, ele próprio promoverá a sistematização do conhecimento ao seu modo, mas conceitos bem construídos necessitam também da mediação do professor.

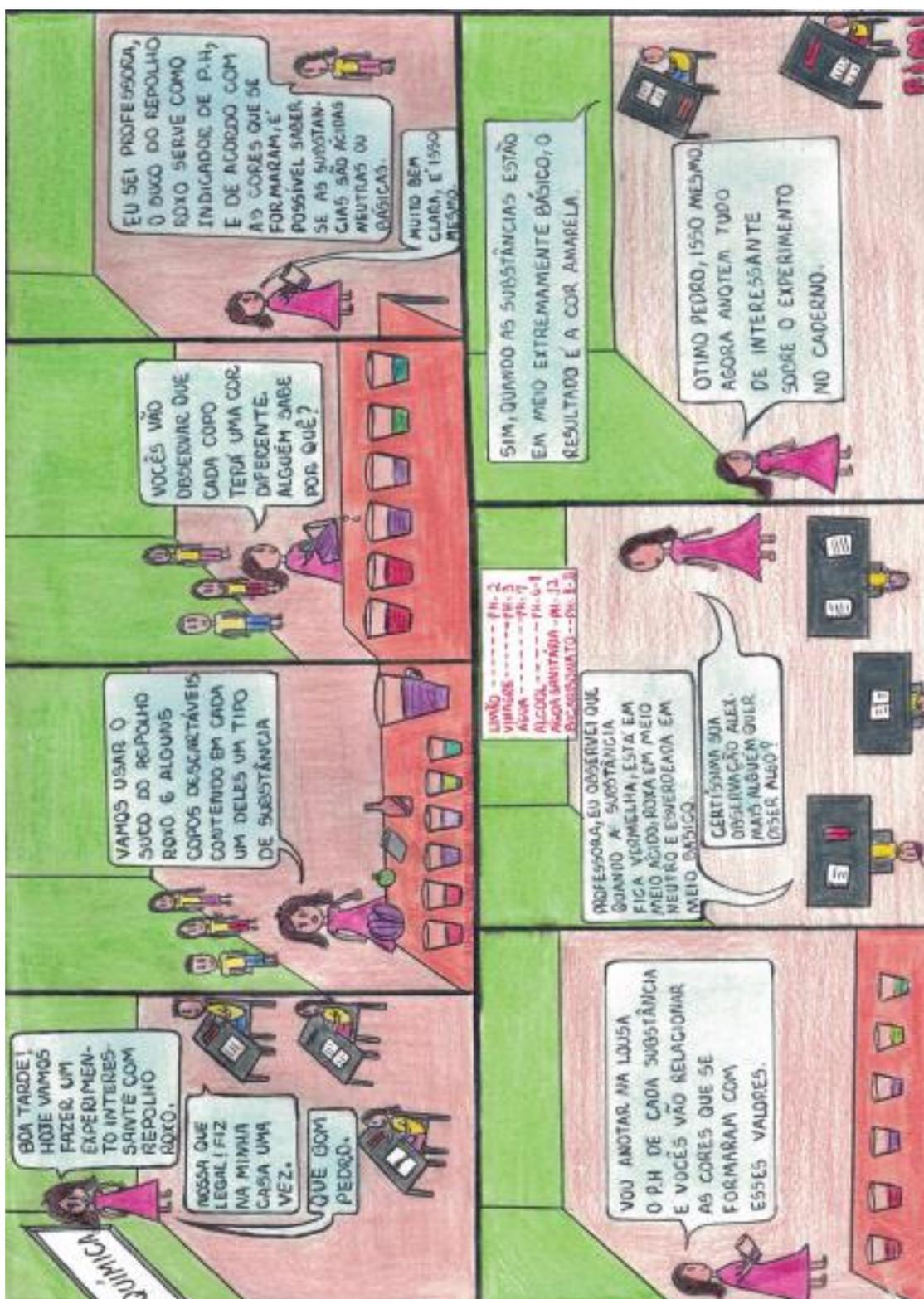
**Figura 7 – Quadrinho nº 4.**



Fonte: Elaboração E7, E8, E11 e E20 (turma A).

Os quadrinhos da Figura 8 ilustram de maneira bem fiel o experimento realizado em sala de aula durante a intervenção. As explicações dadas pelos alunos com mediação do professor demonstram um conhecimento prévio mais consistente. O quadrinho não soluciona a questão-problema, mas demonstra que os alunos compreenderam corretamente a função do repolho roxo dentro da química com base no experimento realizado.

Figura 8 – Quadrinho nº 5.



Fonte: Elaboração E21 (turma B).

Pelo fato de muitos desenhos apresentarem baixa qualidade quando digitalizados, os mesmos não foram anexados a esta pesquisa, mas notou-se o quão interessantes foram os

resultados. Inclusive, a força dos quadrinhos mostrou-se tão presente, que houve atividades feitas com personagens da Turma da Monica e Naruto, por exemplo.

Finda a etapa da realização dos quadrinhos, foi proposto que os alunos realizassem uma pesquisa sobre indicadores naturais, com objetivo de comparar um material explicativo com dizeres técnicos com as suas respostas durante toda a intervenção, podendo usar internet, livros, revistas, entrevistas etc. Os resultados das pesquisas foram socializados entre todos da turma em roda de conversa, e foi notável a surpresa entre as respostas que surgiram durante as aulas e aquelas apontadas nos resultados das pesquisas.

A pesquisa, no âmbito escolar, tem um papel complementar, e contribui de modo significativo para a sistematização de conceitos, permitindo que os alunos possam comparar suas proposições com as proposições científicas.

Os professores enquanto pesquisadores encontram-se em posição privilegiada, pois são os únicos que podem fornecer uma visão de dentro da escola e transformá-la em um espaço de descobertas (Motta, 2011, *on-line*).

Cabe mencionar que, dos 20 quadrinhos produzidos, 4 solucionaram o problema inicial, 8 estiveram próximos da solução e 8 não demonstraram clareza na tentativa de resolvê-lo. Mesmo que o número de soluções efetivas tenha sido baixo, o mesmo não deixa de ser interessante, pois demonstra que é possível dinamizar a aprendizagem através do recurso utilizado.

Depois de feitas as atividades, os alunos receberam uma segunda ficha com algumas perguntas, cujo objetivo era receber um *feedback* sobre a intervenção realizada, facilitando mensurar o quanto o uso de quadrinhos contribuiu para a sistematização da aprendizagem do conteúdo proposto.

Dos 63 alunos que participaram 57 disseram ter gostado da atividade, afirmando que a compreensão dos conceitos ensinados foi muito mais efetiva. Do total de alunos, 46 atribuíram nota 10 para a intervenção.

Diante dos resultados obtidos ficou claro que a maior parte dos alunos gostou da forma como o conteúdo foi trabalhado. Todos os alunos (100%) concordaram que mais recursos diferenciados deveriam ser utilizados nas aulas de química para facilitar a aprendizagem e assimilação de conceitos; 94% dos alunos disseram que a realização de experimentos enriquece muito as aulas.

## 5. Considerações Finais

É importante a busca do professor por meios diferenciados que possibilitem alavancar o potencial de todos os seus alunos, como é a proposta do uso de quadrinhos. Utilizar quadrinhos como recursos didáticos pode não só complementar, mas também viabilizar abordagens investigativas nas aulas de ciências. O ensino investigativo trabalha a intuição, o senso crítico e científico dos alunos, valorizando o conhecimento prévio e a dialogicidade.

No geral, a nota atribuída pelos alunos, à atividade, foi positiva, o que leva a concluir que atividades diferenciadas podem ser significativas para a aprendizagem. Sempre que algo diferente é trazido aos alunos percebe-se o interesse de um número muito mais expressivo.

Acredita-se que a maior dificuldade encontrada pelos alunos, de modo geral, foi realizar a confecção dos quadrinhos, não pelo desenho em si, mas pelo fato de terem que contextualizá-los de modo a resolver o problema inicial.

Também notou-se que grande parte dos alunos teve dificuldades em expressar suas respostas e expor suas dúvidas. Inferiu-se que quando não há uma base sólida e existem conceitos mal formados, as dificuldades acumuladas representam um entrave para que os alunos possam receber novos conteúdos.

Os resultados obtidos foram exitosos, demonstrando que quadrinhos podem representar um recurso didático a ser levado em conta para uma aula diferenciada. Espera-se que este trabalho possa contribuir com a formação de outros estudantes e profissionais da educação, que vêem nos quadrinhos uma possibilidade de trabalho didático.

## Referências

Andrade, E. S. (2018). Poemas como método de aprendizagem de química para o ensino médio na educação de jovens e adultos. *Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes*, RO, 46.

Carvalho, A. M. P., et al. (2013). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. *Cengage Learning*, São Paulo, 20. ISBN: 978-85-221-1418-4.

Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765-794.

Cavalcante, K. S. B., et al. (2015). Educação ambiental em histórias em quadrinhos: recurso didático para o ensino de ciências. *Revista Química Nova na Escola*, 37(4), 270-277.

Iwata, A. Y., & Lupetti, K. O. (2018). Utilizando a narrativa sequencial dos mangás para ilustrar conceitos de química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 51-72.

Júnior, W. E. F., & Gama, E. J. S. (2017). Histórias em quadrinhos para o ensino de química: contribuições a partir da leitura de licenciados. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 152-172.

Motta, A. (2011). *A importância da pesquisa na construção do conhecimento*. Recuperado em 26 de setembro de 2018 de: <https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-da-pesquisa-na-construcao-de-conhecimento/76090/>

Nascimento, V. B. (2012). Fundamentos e metodologia do ensino de ciências da natureza, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, módulo 5, 2(1), 128.

Oliveira, L. J. D. G. (2018a). Construção, desconstrução e reconstrução de conceitos através de atividades lúdicas no ensino de química. *Revista Semana Acadêmica*, 132(1), 1-15.

Oliveira, L. J. D. G. (2018b). O modelo pedagógico relacional no ensino de ciências por investigação. In.: Anais no Simpósio Tecnologias e Educação a Distância no Ensino Superior, *Revista UEMG*, 1(1), 1-7.

Pereira, E. G. C. & Fontoura, H. A. (2016). Discutindo as histórias em quadrinhos enquanto recurso didático em ciências. *Revista Práxis*, 8(15), 93-104.

Rodrigues, A. A. D., & Quadros, A. L. (2018). O envolvimento dos estudantes em aulas de ciências por meio da linguagem narrativa das histórias em quadrinhos. *Revista Química Nova na Escola*, 40(2), 126-137.

Silva, A. V., & Prado, N. C. (2016). O uso das histórias em quadrinhos para o ensino léxico na educação básica. In.: X Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental, UFAC.

Silva, N. S., & Piuzana, T. M. (2018). Solos. Mortimer, E. F., & Silva, P. S. (orgs.) In.: Elaborando seqüências didáticas para o ensino médio de química. FaE/UFMG, Belo Horizonte, ISBN: 978-85-8007-119-1.

Souza, E., & Toutain, L. B. (2010). Histórias em quadrinhos: barreiras para a representação documental. Ponte de Acesso, Salvador, 4(1), 78-95.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Leandro José Dias Gonçalves de Oliveira – 60%

Tiago de Miranda Piuzana – 40%