



UTILIZAÇÃO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA NOS PRINCÍPIOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS

USE OF COMICS IN A DIDACTIC SEQUENCE BASED ON THE PRINCIPLES OF MEANINGFUL LEARNING THEORY FOR THE STUDY OF INORGANIC FUNCTIONS

Karol Sand dos Santos Nunes¹, Lima, Régia Chacon Pessoa de Lima¹

1- Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Campus Boa Vista. Avenida Sete de Setembro, n. 231, Bairro Canarinho. Roraima. CEP: 69306-530. E-mail: karolsand1@hotmail.com KSSN <https://orcid.org/0000-0003-1470-6533>. RCPL <https://orcid.org/0000-0003-2803-1071>.

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo analisar o aprendizado sobre propriedades e características das Funções Inorgânicas, após a aplicação de uma sequência didática, na qual foi integrada as Histórias em Quadrinhos (HQs) norteadas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Foi aplicada a 18 estudantes da 1ª série do Ensino Médio Integral, em uma escola da rede pública da cidade de Boa Vista, RR. A pesquisa de caráter qualitativo teve como instrumentos de coleta de dados, observações no ambiente escolar, questionário diagnóstico, avaliação complementar antes da construção das Histórias em Quadrinhos e diagnóstico final. Como resultados, o diagnóstico inicial mostrou que mais da metade dos participantes não possuíam subsunçores. A avaliação complementar mostrou evolução conceitual, contudo foi realizado um momento de debate para sistematização do conhecimento, diante da necessidade de interação e correção de conceitos químicos. As HQs foram construídas tendo como ponto de partida as reflexões das questões problemas da avaliação complementar. O diagnóstico final indicou evolução conceitual dos estudantes, sendo estes, indícios de aprendizagem significativa. Diante de uma análise comparativa dos resultados, por meios das pontuações alcançadas em cada atividade desenvolvida, observou-se a evolução e retenção dos conceitos sobre Funções Inorgânicas. Percebendo-se que houve mudança conceitual entre as avaliações desenvolvidas no decorrer da aplicação da sequência didática. Portanto, o processo permitiu tornar a linguagem da Química mais compreensível, uma vez apresentada de forma contextualizada, permitindo reconstruindo/construindo uma estrutura cognitiva mais organizada e uma aprendizagem com maior significado e durabilidade, o que representa indícios de aprendizagem significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química, Material Potencialmente Significativo, Crescimento Conceitual

ABSTRACT: This research aimed to analyze the learning about properties and characteristics of Inorganic Functions, after the application of a didactic sequence, in which the Comics (COMICS) based on the principles of David Ausubel's Theory of Significant Learning were integrated. It was applied to 18 students of the 1st grade of integral high school, in a public school in the city of Boa Vista, RR. The qualitative research had as instruments of data collection, observations in the school environment, diagnostic questionnaire, complementary evaluation before the construction of comics and final diagnosis. As results, the initial diagnosis showed that more than half of the participants did not have subsunçores. The complementary evaluation showed conceptual evolution, however, a moment of debate was held for the systematization of knowledge, given the need for interaction and correction of chemical concepts. The hrs were constructed based on the reflections of the problems issues of the complementary evaluation. The final diagnosis indicated conceptual evolution of the students, which are significant signs of learning. In view of a comparative analysis of the results, by means of the scores achieved in each activity developed, it was observed the evolution and retention of the concepts on Inorganic Functions. Realizing that there was a conceptual change between the evaluations developed during the application of the didactic sequence. Therefore, the process allowed to make the language of Chemistry more understandable, once presented in a contextualized way, allowing reconstructing/building a more organized cognitive structure and learning with greater meaning and durability, which represents signs of meaningful learning.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Potentially Significant Material. Conceptual Growth



INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte da dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências, que foi desenvolvida com o objetivo de analisar o aprendizado do conteúdo de propriedades e características das Funções Inorgânicas, após a aplicação de uma sequência didática, integrando as Histórias em Quadrinhos (HQs) norteadas nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel.

O uso das HQs na sala de aula está em evidência desde as últimas décadas do século XX, até o presente. Estas são apontadas por Costa (2011) e Ianesko et.al (2017) como um recurso facilitador da aprendizagem do aluno.

Contudo, ainda se questiona até que ponto, recursos como esses podem promover uma aprendizagem mais significativa. Pois é evidente que não é simplesmente usar a ferramenta pedagógica, mas traçar um planejamento, alinhado aos objetivos de ensino e de um caminho metodológico descrito em teorias da aprendizagem que o sustentem. Quanto as HQ's segue-se a mesma lógica, uma vez que, para Santos e Ganzarolli (2011) estas buscam promover a aprendizagem e a valorização do aspecto social e cultural, ou seja, não deve ser usada apenas como recurso de entretenimento, mas a favor do desenvolvimento do conhecimento escolar e científico dos aprendizes.

Baseado em autores como Costa (2011), Ianesko (2017) e Moreira (2012) essa proposta metodológica para o Ensino de Química justificou-se pela necessidade de romper com o método apenas tradicional de ensino, onde essa ruptura é necessária para que se assegure o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e seja proporcionado metodologias diferenciadas baseadas em uma teoria de aprendizagem, em que, os estudantes possam participar de forma ativa

de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Essa proposta metodológica de ensino buscou tornar a linguagem da química mais acessível ao estudante, levando em consideração que é usual o ensino desta por meio de representações simbólicas como fórmulas, reações químicas e estruturas moleculares. Ou seja, procurou-se, por meio de estratégias de contextualização e problematização, possibilitar a relação desta linguagem com questões do dia a dia dos estudantes, a fim de promover a formação de cidadãos mais críticos diante das situações do cotidiano.

De acordo com a BNCC Brasil (2018, p.8) competências podem ser definidas como a mobilização de conhecimentos, já as habilidades são definidas pelas atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana. Assim, quando se tratamos objetivos do ensino, é necessária apropriação do conhecimento das ciências e sua relação com o mundo, bem como a reflexão e criticidade das interações que esta ciência tem com o meio ambiente. Estas reflexões são indispensáveis para a formação de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.

Ainda citando a BNN Brasil (2018 p. 537), esta propõe criar condições que explorem os diferentes modos de expressão da cultura científica, expondo-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais.

Neste sentido, é necessário ao professor entender e utilizar metodologias com maior potencial significativo, para que o aluno compreenda que as ciências estão interligadas e em especial a química está presente no dia-a-dia, possibilitando a apropriação dessas linguagens específicas. Assim, os mesmos podem entender que os conteúdos estudados não são isolados, mas fazem parte das observações cotidianas, fazem parte de uma teia de conhecimento que



começa na curiosidade e anseio para aprender novos saberes.

Partindo das considerações acima, a escolha do conteúdo se deu por duas vertentes, primeiramente que no espaço educacional é fundamental a abordagem da química, uma vez que, esta se faz presente em nosso cotidiano, nos alimentos, medicamentos, produtos de higiene, limpeza, cosméticos e até matérias primas indispensáveis em aplicações na indústria.

Sendo que o estudo das Funções Inorgânicas fornece informações sobre substâncias e fenômenos corriqueiros que possibilitam aos indivíduos terem qualidade de vida mais saudável, bem como emitir opinião crítica acerca de vários assuntos. Contudo, nota-se que o estudo dos conceitos é apresentado de forma limitada, dificultando o avanço da abordagem científica e a aprendizagem de novos conceitos.

Histórias em Quadrinhos descritas na Teoria da Aprendizagem Significativa

É fato que as HQs contribuem no processo de ensino aprendizagem, pois motivam e despertam a atenção dos estudantes, contudo é preciso saber que tipo de aprendizagem se deseja gerar no estudante, mecânica ou significativa. De acordo com a TAS, apenas “despertar atenção do aluno” não é suficiente para gerar uma aprendizagem significativa, é necessário que o estudante esteja disposto a aprender (Ausubel, 2003).

Baseado nos autores supracitados, as HQs contribuem no processo de ensino e de aprendizagem, pois motivam e despertam a atenção dos estudantes, contudo é preciso ir além, o estudante precisa estar disposto a aprender. Pois, segundo Moreira (2012, p. 8) relata que disposição “não significa exatamente motivação, ou gostar da matéria”. O sujeito deve se dispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os conhecimentos e sua estrutura cognitiva prévia, modificando-os, enriquecendo-os, elaborando-a e dando

significados a esses conhecimentos”. Segundo Bekman (2018):

[...] a ausência dessa condição implica no processo da aprendizagem significativa. Pois se aluno não tem intenção de inserir os novos conceitos na sua estrutura cognitiva, esse não aprenderá de forma significativa, ou seja, se a intenção do aluno for apenas de memorizar o novo material; o produto dessa aprendizagem será apenas, mecânica ou automática, não tendo uma longa duração na estrutura cognitiva do aprendiz (Bekman, 2018, p. 26).

Com isso, percebeu-se que as HQs atuam como um recurso potencialmente significativo, pois os estudantes se dedicaram em elaborar uma boa HQ, para isto, é necessário um bom desenvolvimento da escrita e dos conceitos do conteúdo trabalhado.

O trabalho com HQs no ensino deve ser contextualizado, pois de acordo com Nascimento Jr (2013), uma das principais características destas, é a expressão do contexto sócio histórico em que foram produzidas, ou seja, o contexto no qual o indivíduo está inserido, bem como sua história. Juntamente com essa descrição corrobora-se com o que a teoria da Aprendizagem Significativa ressalta, a valorização dos conhecimentos prévios, o que o indivíduo já possui na estrutura cognitiva, considerando não apenas conhecimentos adquiridos no ambiente escolar, mas nas experiências do cotidiano.

A proposta pedagógica desenvolvida levou em consideração os conhecimentos prévios, os tipos de aprendizagem, os princípios de reconciliação e integração. O conhecimento prévio, chamado de subsunçor é um dos elementos básicos da aprendizagem Significativa de Ausubel, que se integram com os novos conhecimentos na medida em que vão sendo organizados, mostrando que conhecer não implica em depositar informações, mas na construção dialógica



integradora da realidade (Figueiredo & Ghedin 2016).

Isso significa que as novas informações vão interagir com os conceitos similares presentes na estrutura cognitiva, por isso é necessário identificar os subsunçores existentes que tenham relação com o novo conhecimento a ser adquirido, pois como relata Moreira (2012) a estrutura cognitiva é dinâmica, ou seja, acontece um processo de diferenciação progressiva que é quando o subsunçor pode modificar-se com a introdução de uma nova informação, alterando-o e dando novo significado. Além deste procedimento tem-se o de reconciliação integradora, que é as ideias mais gerais relacionam os subsunçores que inicialmente estavam separados na estrutura cognitiva.

Esse processo de organização e reconciliação faz com que os subsunçores tenham crescimento, tornando os subsunçores mais ricos e completos, tornando mais significativos para o indivíduo e assim com maior durabilidade na estrutura cognitiva.

No Ensino de Química esses procedimentos são necessários, pois o ensino vem sendo fragmentado e descontextualizado, tornando o conteúdo sem significado para o indivíduo e sem interação entre os conteúdos. Segundo Bekman (2018, p.40) “acarretando nos aprendizes, uma formação simplificada, limitada e fragmentada de conceitos que implicam na compreensão e nos avanços dos conhecimentos científicos dessa ciência ao longo das séries seguintes do Ensino Médio.

Deste modo, a sequência didática foi descrita nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel. Esta teoria aponta o caminho para alcançar uma aprendizagem com maior duração na estrutura cognitiva.

Para que a aprendizagem tenha maior tempo de duração e significado é que o processo se desenvolva de forma não arbitrária e não

literal, isto é, de acordo com Figueiredo & Ghedin (2016) a não arbitrariedade está relacionada ao material potencialmente significativo que se relaciona de maneira lógica com os conhecimentos anteriores e a não literalidade acontece quando o que é incorporado na estrutura cognitiva, é o significado do novo conhecimento, e não as palavras ou símbolos para expressá-los.

Para tanto, esse processo vai além de apenas receber um conhecimento na estrutura cognitiva, é necessário segundo Moreira (2012, p.8) “o indivíduo se dispor a relacionar (diferenciando e integrando) iterativamente os conhecimentos e sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos”.

MATERIAL E MÉTODOS¹

A pesquisa foi desenvolvida com 18 estudantes da 1ª série do Ensino Médio Integral de uma escola estadual de Boa Vista-RR. A Sequência Didática (SD) foi planejada de forma que o processo contribuísse de maneira significativa para a construção de significados e conceitos. Ou seja, foi descrita de acordo com os princípios da TAS, a qual considera os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo como ponto de partida. Neste contexto, os momentos e atividades foram pensados (Diagnóstico inicial, Aula expositiva, Atividade complementar, Roda de diálogo, Construção das HQ's e Avaliação final) de maneira a organizar tais conhecimentos prévios e promover um enriquecimento dos mesmos.

Com o intuito de alcançar o objetivo traçado, o trabalho foi estruturado em uma abordagem qualitativa, com enfoque na pesquisa descritiva e interpretativa, sendo que a unidade de análise é o processo de ensino e aprendizagem e o percurso de assimilação do conteúdo.

¹ Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP – UERR), tendo sido aprovado sob o parecer N° 2.935.257.



Os dados coletados foram obtidos por meio do diagnóstico inicial, atividade complementar, construção das HQs e diagnóstico final. Com os dados coletados buscou-se organizar, interpretar e descrever os resultados com o intuito de identificar e evidenciar a aprendizagem. Para a

organização dos dados foi utilizado tabelas no Word. Criados critérios (Tabela 1) e categorias (Tabela 2) para classificação do nível de desempenho dos participantes da pesquisa.

Tabela 1. Critérios de avaliação do conteúdo desenvolvido nas atividades da sequência didática.

Critérios de avaliação	Atividades aplicado
Interpretação/compreensão da pergunta e responder ao objetivo da pergunta	Foram utilizados em todas as atividades desenvolvidas, na qual é um fator primário para que os estudantes dessem prosseguimento na resolução da questão. Para se alcançar o objetivo da pergunta, o estudante precisa ter interpretado/compreendido a pergunta, além de apresentar o conteúdo.
Exposição do conhecimento químico	Esse critério é primordial, uma vez que, se estuda a aprendizagem. Assim, foi realizado uma comparação conceitual em todas as avaliações, para identificar a evolução, bem como também a familiaridade do estudante conforme fosse avançando etapas da sequência, e dessa maneira, evidenciar a ocorrência de uma aprendizagem mais significativa.
Relação com o cotidiano	Nesse critério, buscou-se verificar como os discentes conseguem abordar nas produções das HQs e nas falas apresentadas no debate, as situações estudadas em sala de aula com a realidade de vida deles, compreendendo a interligação existente entre os conteúdos estudados na escola e os acontecimentos existentes em seus cotidianos.
Interação/trabalho em equipe	Esse critério foi analisado as interações entre aluno-aluno e aluno-professor durante as atividades de debate, troca de experiências e na atividade em grupo (Construção das HQs).



Tabela 2. Estabelecimento de categorias para classificação do nível de desempenho dos participantes da pesquisa nas avaliações da sequência didática.

Pontuação/nível de desempenho-ND	Categoria
≤4	C1- O estudante possui pouco conhecimento sobre o conteúdo. Falta ligação entre palavras.
4 à 8	C2- O estudante possui conhecimento para compreender o conteúdo, mas apresenta alguns erros conceituais.
8 à 10	C3- O estudante apresenta conhecimento que lhe dão domínio do conteúdo, mas não apresenta erro conceitual.

Legenda: C1: categoria 1; C2: categoria 2; C3: categoria 3.

Quanto ao tratamento ético da pesquisa, não foram mencionados nomes pessoais, com o objetivo de preservar os participantes. Logo, adotou-se letras e números para identificá-los, como: A1, A2, A3, ...A18 que caracteriza os alunos em ordem de respostas, sendo do número um ao dezoito.

1ª etapa: Levantamento dos subsunçores (conhecimentos prévios)

Seguindo os princípios da TAS, no segundo encontro foi aplicado um questionário inicial composto de três questões abertas sobre histórias em quadrinhos e dez questões relacionadas ao conteúdo Funções Inorgânicas (abertas e fechadas) para realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios (subsunçores) dos estudantes.

Esta etapa é fundamental na TAS, pois Ausubel diz que, “o fator singular mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.” (Ausubel et al. 1980, p.138). Ou seja, este levantamento de conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva é que direciona a sequência didática.

Diante dos resultados do diagnóstico, planejou-se as demais etapas da sequência didática, que foram a organização dos conhecimentos prévios, contextualização e problematização, produção de histórias em quadrinhos, correções das histórias em quadrinhos e apresentação das HQs.

2ª etapa: Organização dos conhecimentos prévios

Foi realizada uma aula sobre o conteúdo de Funções Inorgânicas para introduzir subsunçores nos alunos cujo diagnóstico inicial apontou conhecimentos prévios insuficientes e para organização dos subsunçores daqueles que abordaram de forma fragmentada.

Para a coleta de dados dessa etapa foi utilizado a atividade complementar e as observações do comportamento dos participantes durante o processo. Nesta atividade foram utilizados contextos da realidade deles. As questões foram desenvolvidas para que o estudante buscasse soluções por meios de suas vivências e seus conhecimentos químicos.

3ª etapa: Debate para sistematização do conhecimento

Nessa etapa da sequência didática por meio das questões problemas apresentadas na avaliação complementar, foi direcionado um debate para enriquecimento das questões e compartilhamento das soluções, atividade que permitiu uma sistematização do conhecimento.

Essa etapa foi realizada após a avaliação da atividade complementar, diante da necessidade de interação e correção dos conhecimentos químicos e cotidianos dos estudantes. Reestruturando assim as ideias mais gerais e integrando as mais particulares e específicas, de acordo com o princípio da aprendizagem subordinativa da TAS de David Ausubel, seguindo-se a hierarquia dos



conceitos e o nível de compreensão dos aprendizes.

4ª etapa: Produção das histórias em quadrinhos

Neste momento os alunos iniciaram a construção das HQs, para isto eles foram divididos em grupos de três a quatro integrantes. As hipóteses das situações problema (da avaliação complementar) que eles criaram, foram ponto de partida para pensarem em um roteiro, para assim transcrevê-los no modelo de HQs. Além das situações problema, os estudantes tiveram acesso a algumas HQs produzidas para abordar conteúdos de Ciências, em especial, os de Química.

As HQs eram para serem construídas por meio de duas opções: com lápis e papel para os alunos com habilidades com desenhos ou com o auxílio do software educativo HAGÁQUÊ para os que não tivessem habilidade de desenhar. Porém, houve um imprevisto na sala de informática, o qual impossibilitou o uso, assim, foi usado apenas a primeira opção, lápis e papel.

O interessante era que as situações problema estavam muito relacionadas com o dia a dia dos estudantes, isto fez com que eles buscassem inseri-las nas histórias e na abordagem dos personagens das HQs criadas.

5ª etapa: Correção das Histórias em Quadrinhos

Nesta etapa os grupos socializaram as histórias produzidas, dando a oportunidade para os colegas realizarem a leitura das suas HQs. Essa atividade teve o intuito de promover a relação aluno-aluno e a troca de sugestões, correções conceituais e ideias para finalizar e aprimorar as histórias em quadrinhos construídas.

6ª etapa: Apresentação das Histórias em Quadrinhos

Nesta etapa, foi realizada a apresentação das HQ's entre as duas turmas. Teve por objetivo a socialização entre os estudantes, possibilitando a troca de experiências entre

eles, já que a atividade da quarta etapa foi para cada classe separadamente.

7ª etapa: Avaliação Final

Após quinze dias da aplicação da sequência didática, realizou-se a aplicação do diagnóstico final por meio de questionário, para o levantamento das novas informações adquiridas, após o desenvolvimento das atividades. Este diagnóstico levou em consideração indícios de aprendizagem significativa acerca de propriedades e características das Funções Inorgânicas, seguindo os princípios da Teoria de Ausubel.

Analisando-se qualitativamente o avanço conceitual dos alunos, ao final do resultado do diagnóstico final, foi feito um comparativo, partindo da avaliação inicial até a avaliação final da sequência didática.

Diante de todas as etapas da pesquisa e da análise dos dados coletados, inferiu-se o efeito da sequência didática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, os resultados obtidos são apresentados e discutidos em cada etapa da sequência didática desenvolvida com os sujeitos desta pesquisa.

Avaliação Diagnóstica (AD)

Participaram deste momento 18 estudantes, atingindo 100% da amostra da pesquisa. Este diagnóstico inicial é fundamental, pois dá um parecer dos conhecimentos prévios dos alunos, de como estão organizados na estrutura cognitiva e se existem erros conceituais. Este momento direciona o pesquisador para prosseguir ou buscar novas estratégias.

Esta avaliação inicial é necessária em um processo de aprendizagem significativa, pois segundo Ausubel et al. (1980) o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem “é aquilo que o aprendiz já sabe”. E complementa dizendo “Descubra o que ele sabe e baseie nisso seus ensinamentos”. Ou seja, é necessário um diagnóstico para se identificar os



subsunçores existentes na estrutura cognitiva do estudante, para assim traçar estratégias para que a nova informação seja assimilada.

Para Ausubel et al. (1980), o conhecimento tende a se organizar de forma sequencial e hierárquica, o que o indivíduo já sabe sobre um assunto e o domínio sobre ele influencia a própria prontidão para a associação de novos aprendizados.

Neste sentido, buscou-se fazer um levantamento das informações existentes na estrutura cognitiva dos estudantes sobre as propriedades e características das Funções Inorgânicas.

Na análise dos estudantes quanto ao desenvolvimento do conteúdo no diagnóstico inicial nota-se que 56% dos estudantes não apresentam domínio do conteúdo, apresentando algumas palavras sem ligações ou frases com erros conceituais. 11% desenvolveram os conhecimentos acerca do conteúdo, porém suas respostas apresentam erros conceituais e 33% conseguiram desenvolver o conteúdo sem apresentar erros.

Esses dados refletem que mais da metade (dez) dos alunos tiveram uma aprendizagem mecânica deste conteúdo, levando em

consideração que estudaram no bimestre anterior a aplicação desta intervenção, contudo não apresentaram subsunçores estruturados. Nota-se que dez desses estudantes não apresentaram subsunçores, dois com algumas inadequações aos conceitos e seis com conceitos mais elaborados e sem erro.

Avaliação Complementar (AC)

Percebeu-se que após a aula expositiva (aprendizagem por recepção) os estudantes conseguiram desenvolver melhor o conhecimento sobre Funções Inorgânicas. Na atividade complementar foi feita problematizações do dia a dia para que os estudantes colocassem suas experiências e conhecimento químico na solução de problemas diários.

Segundo Ausubel (2003) trata-se da aprendizagem por descoberta significativa, pois o conhecimento deve ser investigado e construído pelo aprendiz, no entanto, a nova informação só será significativa, se for incorporada de maneira não-arbitrária e não-literal à estrutura cognitiva. A Tabela 3 mostra o desenvolvimento dos estudantes nas questões.

Tabela 3. Classificação dos estudantes na avaliação complementar.

AV2: Avaliação complementar	Qtd de Alunos	% de alunos
Este aluno conseguiu apresentar conceitos, mais com erros e dificuldade de aplicá-los em novas situações.	8	44,4%
Este aluno conseguiu apresentar conceitos com erros, mas conseguiu aplicá-los em novas situações.	4	22,2%
Apresentou domínio nos conceitos. Isso mostrou que seus subsunçores estão organizados na estrutura cognitiva. Mas tem pouco domínio para aplicá-los em novas situações.	1	5,6%
Apresentou domínio nos conceitos e conseguiu aplicá-los em novas situações com alguns erros. Isso mostrou que seus subsunçores estão fixados na estrutura cognitiva, mas precisam ser reorganizados.	1	5,6%
Este aluno conseguiu aplicar os conceitos para solucionar situações problemas, apresentando domínio nos conceitos. Isso mostra que seus subsunçores estão organizados na estrutura cognitiva.	4	22,2%



Acredita-se que quando há uma contextualização das questões, os estudantes sentem-se mais familiarizados para se expressarem, pois se identificam nas situações-problema propostas. Ademais, apresentam ações diárias que eles ou pessoas próximas realizam para solucioná-las, além de buscar entender como a química está envolvida/presente naquele contexto.

Produção das HQs como ferramenta potencialmente significativa

As HQs nesta sequência didática foi um apoio pedagógico que motivou e desencadeou a curiosidade e maior envolvimento dos participantes da pesquisa. Os estudantes deveriam ser criativos e ter domínio do conteúdo para abordá-los e explicá-los em uma situação do seu dia a dia. Nas HQs produzidas, analisou-se a estrutura e o conteúdo abordado.

Nesta etapa houve alguns pontos negativos, como por exemplo, não foi possível utilizar o aplicativo para a construção das HQs, assim a única opção foi realizar com lápis e papel, sendo que alguns estudantes não tinham habilidades com desenhos. Outro fator preocupante foi a dificuldade na escrita e até na leitura que muitos estudantes possuem.

Para a primeira dificuldade desta etapa foram identificados os estudantes com habilidades em desenhos e distribuídos em grupos, para a segunda foi feito um momento de leitura de HQs em grupo e a escrita do roteiro. Todos participaram, não apenas com as ideias, mas também no desenvolvimento da escrita.

Notou-se a necessidade de projetos de incentivo a leitura e a escrita, e uma proposta interessante que aborde as duas questões, e o uso das HQs, pois elas apresentam uma linguagem de fácil interpretação e contextos da vivência diária.

Mesmo com algumas dificuldades, foi observado como um excelente fator positivo, o fato de os estudantes colocarem nas histórias criadas, sua rotina diária e suas experiências vividas. De acordo com Nascimento Junior (2013), uma das principais características das HQs é a expressão do contexto sócio histórico em que foram produzidas, ou seja, o contexto no qual o indivíduo está inserido, bem como sua história.

Foi realizada uma análise das HQs para verificar a relação com o dia a dia e abordagem do conteúdo no contexto das HQs (Tabela 4).

Tabela 4. Análise das Histórias em Quadrinhos.

AV3: Produção de HQs	Qtd de Alunos	% de alunos
Abordou um problema comum no dia a dia, e mostrou como as características dos alimentos que afetam este problema, sem apresentar conceitos.	3	16,7%
Usou a vivência para apresentar uma solução para um problema comum no dia a dia e buscou relacionar com o conteúdo de química.	2	11,1%
Usou a vivência para apresentar uma solução para um problema comum no dia a dia, buscou relacionar com o conteúdo de química, embora que superficial.	6	33,3%
Contextualizou o conteúdo de indicadores de ácidos e bases e abordou os conceitos corretamente. O conteúdo foi bem explicado.	3	16,7%
Aplicou seus conhecimentos para explicar o fenômeno da natureza quimicamente. Apresentou organização conceitual.	4	22,2%



AVALIAÇÃO FINAL (AF)

Participaram deste momento quinze estudantes, e três não responderam, pois faltaram no dia da avaliação final, esta foi realizada para identificar indícios de aprendizagem significativa, a fase de

obliteração, pois de acordo com TAS, existe uma fase de esquecimento natural, ficando registrado no cognitivo somente o que foi aprendido de maneira significativa. A Tabela 5 apresenta a análise qualitativa do conteúdo desenvolvido pelos estudantes.

Tabela 5. Classificação dos estudantes quanto ao nível de domínio conceitual no diagnóstico final.

AV4: Avaliação final	Qtd de Alunos	% de alunos
Foi identificado ganho conceitual satisfatório, o aluno conseguiu identificar as propriedades e as características das funções inorgânicas. Conseguiu descrever as reações corretamente e aplicar o conteúdo em problemas.	6	33,3%
Foi identificado ganho conceitual parcialmente satisfatório, conseguiu identificar propriedades e características das funções inorgânicas; aplicou em situações do cotidiano, mas não conseguiu descrever as reações.	3	16,7%
Foi identificado ganho conceitual parcialmente satisfatório, pois teve dificuldade de identificar propriedades e características das funções inorgânicas e descrever reações; aplicou em situações do cotidiano.	3	16,7%
Foi identificado ganho conceitual parcialmente satisfatório, conseguiu identificar propriedades e características das funções inorgânicas, mas não conseguiu descrever reações e aplicou em situações do cotidiano.	1	5,6%
Foi identificado ganho conceitual parcialmente satisfatório, pois teve dificuldade de identificar propriedades e características das funções inorgânicas, mas conseguiu descrever reações e aplicou em situações do cotidiano.	2	11,1%
Não responderam	3	16,7%

PANORAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os resultados gerais apresentam um panorama da evolução de cada estudante. Notou-se que, apesar das dificuldades durante a sequência didática, houve um crescimento conceitual, demonstrando que ocorreu uma aquisição progressiva de conhecimentos.

A Tabela 6 apresenta uma análise comparativa por meios das pontuações alcançadas em cada atividade desenvolvida, mostrando a evolução e retenção dos conceitos sobre Funções Inorgânicas. Nota-se que houve avanço considerável entre a AV1 e a AV2 para todos os estudantes, exceto A18, que decresceu um pouco na AV2 e na produção das HQs, mas demonstrou conhecimento satisfatório na AV4.



Tabela 6. Comparação do desempenho dos estudantes nas avaliações desenvolvidas na sequência

Alunos	AV1-Avaliação Inicial	AV2- Avaliação complementar	AV3- Produção das HQs	AV4- Avaliação final
A1	1,0	7,0	9,0	_____
A2	3,25	6,5	6,5	_____
A3	1,0	3,0	8,0	_____
A4	9,5	8,0	9,0	9,5
A5	2,0	6,0	7,25	6,7
A6	3,0	5,3	6,5	6,2
A7	0,0	2,75	5,0	8,5
A8	6,5	6,75	7,3	6,8
A9	2,0	6,25	7,3	6,7
A10	0,0	4,0	8,0	8,0
A11	8,0	8,5	10,0	9,0
A12	8,0	9,5	10,0	9,2
A13	8,0	9,5	10,0	8,7
A14	4,5	6,0	5,0	8,0
A15	9,0	8,0	9,0	9,5
A16	2,0	3,75	5,0	7,7
A17	2,5	3,5	8,0	6,8
A18	8,5	6,0	6,5	8,2

Legenda: AV- Avaliação; A- Aluno

Fonte: Autora, 2019.

A Tabela 7 apresenta uma relação entre as três avaliações, o que ressalta os indícios de AS dos estudantes. Percebeu-se que na avaliação inicial, mais de 50% dos estudantes foram classificados na categoria um, representa que o estudante possui pouco conhecimentos sobre o conteúdo. Na avaliação complementar metade (50%) apresentaram conhecimento que foi classificado na categoria dois, em que o estudante possui conhecimentos sobre o

conteúdo, mas apresenta erros conceituais. Ainda na avaliação completar, 28% dos estudantes permaneceram na categoria três. Na avaliação final 50% ficaram na categoria três, e apresentaram conhecimentos do conteúdo e não apresentaram erros conceituais. Nesta mesma avaliação, 33% foram classificados na categoria dois. Esta Tabela proporciona numericamente a evolução conceitual dos estudantes.



Tabela 6. Comparação do desempenho dos estudantes nas avaliações desenvolvidas na sequência

Alunos	AV1-Avaliação Inicial	AV2- Avaliação complementar	AV3- Produção das HQs	AV4- Avaliação final
A1	1,0	7,0	9,0	_____
A2	3,25	6,5	6,5	_____
A3	1,0	3,0	8,0	_____
A4	9,5	8,0	9,0	9,5
A5	2,0	6,0	7,25	6,7
A6	3,0	5,3	6,5	6,2
A7	0,0	2,75	5,0	8,5
A8	6,5	6,75	7,3	6,8
A9	2,0	6,25	7,3	6,7
A10	0,0	4,0	8,0	8,0
A11	8,0	8,5	10,0	9,0
A12	8,0	9,5	10,0	9,2
A13	8,0	9,5	10,0	8,7
A14	4,5	6,0	5,0	8,0
A15	9,0	8,0	9,0	9,5
A16	2,0	3,75	5,0	7,7
A17	2,5	3,5	8,0	6,8
A18	8,5	6,0	6,5	8,2

Legenda: AV- Avaliação; A- Aluno

Fonte: Autora, 2019.

Vale ressaltar que a avaliação inicial foi realizada antes da sequência didática, pois é necessário um levantamento dos conhecimentos existentes na estrutura cognitiva dos estudantes, pois estes são pontes para introdução de novos conceitos. Contudo, não era esperado que a maioria deles não apresentassem subsunções satisfatórias acerca do conteúdo, uma vez que, o conteúdo de funções inorgânicas foi

aplicado no bimestre anterior ao qual a pesquisa estava sendo desenvolvido.

A avaliação complementar apresentou um resultado diferente, na qual 14 estudantes se concentraram na categoria dois e três estabelecida. Tais resultados podem ter sido influenciados pela atividade complementar sobre os conteúdos, que foi desenvolvida com os alunos (aprendizagem por recepção). No entanto, ainda foram observados vários erros conceituais, como por exemplo, que a



soda cáustica desentope pias e ralos, pelo fato de ser uma substância ácida.

A avaliação final foi aplicada 15 dias depois do desenvolvimento da sequência didática, após a fase de obliteração, para identificar evidências de aprendizagem significativa. Notou-se que a maioria se encontrava na categoria três (nove estudantes), e em seguida na categoria dois (seis estudantes), um resultado satisfatório, pois todos os avaliados conseguiram desenvolver o conteúdo.

Tal resultado evidencia a eficiência da sequência didática desenvolvida, ressaltando ainda que entre a avaliação complementar e avaliação final teve apenas o debate acerca das questões da avaliação complementar para sistematização das ideias e o desenvolvimento das HQs. Destaca-se que as HQs podem influenciar/contribuir para uma aprendizagem mais significativa, uma vez que é um instrumento do dia a dia de muitos, ajudando-os a terem predisposição para aprenderem.

A análise final da intervenção didática demonstra que é possível alcançar a aprendizagem significativa, através da metodologia adotada, que valoriza os conhecimentos prévios dos alunos e as interações entre aluno-aluno e professor aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados coletados na aplicação da sequência didática mostram a evolução dos estudantes. Notou-se que, apesar das dificuldades durante a sequência didática, houve um crescimento conceitual, demonstrando que ocorreu uma aquisição progressiva de conhecimentos. Diante de uma análise comparativa por meios das pontuações alcançadas em cada atividade desenvolvida, mostrando a evolução e retenção dos conceitos sobre Funções Inorgânicas. Percebeu-se que houve mudança conceitual entre as avaliações desenvolvidas no decorrer da aplicação da sequência didática AV1 (diagnóstico inicial), AV2 (avaliação complementar), AV3 (produção das HQs) e AV4 (Avaliação Final). O processo permitiu tornar a linguagem da Química mais acessível, inserida no contexto social do estudante, excedendo o ensino instrucional e reconstruindo/construindo uma estrutura cognitiva mais organizada e uma aprendizagem com maior significado e durabilidade, o que representa indícios de aprendizagem significativa.

Ressalta-se ainda que a pesquisa promoveu não só um aprimoramento do conteúdo estudado, mas o incentivo das competências como a comunicação, a escrita e a leitura, que são de extrema importância no dia a dia



dos indivíduos e que devem ser trabalhadas em todas as disciplinas.

Quanto aos objetivos da pesquisa fica evidente que as HQs aplicadas a uma sequência didática levando em consideração os princípios da aprendizagem, neste caso, a Aprendizagem Significativa de David Ausubel, podem gerar uma aprendizagem mais duradoura na estrutura cognitiva, neste caso, considerando o processo estratégico como um todo.

Diante das reflexões dos envolvidos na pesquisa, percebeu-se que o assunto

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. 1ª edição. Editora Pantano, 2003.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D & HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BEKMAN, L. Da S. *O Software Educacional Livre com animação interativa em 3D e sua integração como instrumento potencializador de aprendizagem no estudo de matéria, energia e mudanças de estados físicos sob a da ótica da química fundamentada na Teoria de Ausubel*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Roraima (UERJ). Roraima, Boa Vista, 145p. 2018.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 de outubro de 2020.

COSTA, M. F DA. *Os quadrinhos em sala de aula*. Trabalho de Conclusão de Curso- TCC da Universidade Estadual de Paraíba. 17f. Guarabira, 2011.

FIGUEIREDO, A. M. R DE. & GHEDIN, E. *A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel*. In: Ghedin E & Peternella A. *Teorias Psicológicas e suas Implicações à Educação em Ciências*. Boa Vista: Editora da UFRR. p. 197-216. 2016.

IANESKO, F. ANDRADE, C. K DE. FELSNER, M. L. *Elaboração e aplicação de Histórias em*

abordado foi inserido de forma contextualizada, esboçando os conhecimentos prévios e reforçando que a química ensinada na sala de aula pode ser inserida no seu dia a dia. A sequência didática com o uso das HQs proporcionou tanto a motivação quanto a aprendizagem, através do contexto dialógico oral e escrito. Além de proporcionar conhecimento e experiência para elaborar um guia para auxiliar os professores no uso de HQs como ferramenta didática.

Quadrinhos no Ensino de Ciências. Revista: Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.5, 2017.

NASCIMENTO JUNIOR, F. A. 2013. *Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo: Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo. p.

MOREIRA, M. A. *Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa*. Revista Chilena de Educación Científica 7(2): 23-30. 2012.

MOREIRA, M. A. *O que é afinal Aprendizagem Significativa?*. Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso. Currículum, Cuiabá, MT. 2012.

SANTOS, M. O., GANZAROLLI, M. E. *Histórias em Quadrinhos: formando leitores*. TransInformação, 23(1), 63-75, 2011.