



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



LIU HSUAN HAN

**CULTURA CHINESA: CONTRIBUIÇÕES PARA O LETRAMENTO E O  
LETRAMENTO CIENTÍFICO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

CAMPO GRANDE

2017

LIU HSUAN HAN

CULTURA CHINESA: CONTRIBUIÇÕES PARA O LETRAMENTO E O LETRAMENTO  
CIENTÍFICO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – PPEC da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências Naturais, linha de pesquisa Ensino de Química.

**Orientador:** Prof. Dr. Onofre Salgado Siqueira

CAMPO GRANDE

2017

**LIU HSUAN HAN**

**CULTURA CHINESA: CONTRIBUIÇÕES PARA O LETRAMENTO E O LETRAMENTO  
CIENTÍFICO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – PPEC da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte das exigências para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências Naturais, linha de pesquisa Ensino de Química.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Onofre Salgado Siqueira – UFMS  
Orientador

---

Prof. Dr. Dario Xavier Pires - UFMS  
Membro da banca

---

Prof. Dr. Marco Antônio Utrera Martines - UFMS  
Membro da banca

---

Prof. Dr. Maria Celina Piazza Recena - UFMS  
Suplente

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois é com ele que posso passar por mais esta etapa.

Á meus pais Liu Wei Jen e Su Li Chun que me educaram e continuam me orientando para as lições e caminhos da vida.

Á minhas irmãs que me auxiliaram nos trabalhos do comércio e também pelas refeições do dia a dia.

Ao Prof. Orientador deste trabalho Dr. Onofre Salgado Siqueira, com orientação e a indicação tive mais clareza e tranquilidade no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação de Ensino em Ciências (PPEC) coordenado pelo Instituto de Física da UFMS.

Aos professores do programa de PPEC que me acompanharam e contribuíram para meu crescimento nestes 2 anos e meio de mestrado profissional.

Aos professores do Instituto de Química da UFMS, que contribuíram e continuam me orientando nesta etapa de aprendizagem.

À Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que proporciona o ambiente e oportunidades para que possamos crescer e contribuir mais com a sociedade que convivemos.

Á Mariana Pires, uma grande amiga que auxiliou com a correção da minha insuficiência da língua portuguesa, mesmo sacrificando algumas madrugadas e conciliando com o cotidiano corrido.

## RESUMO

Este trabalho relata o desenvolvimento e a avaliação por professoras de uma sequência didática que se propõe contribuir para a alfabetização/letramento, inclusive científico, de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Destaca-se o fato deste tema ainda se constituir um grande problema brasileiro, como indicam as análises das avaliações internas (Provinha Brasil, por exemplo) e também as externas (PISA). Nossa proposta está baseada em três pilares: a história da China com ênfase em alguns aspectos de sua cultura, a escrita chinesa que é baseada em ideogramas (diferente do português que é silábica) e na realização de experiências relacionadas ao teste de chama, método analítico bastante conhecido dos químicos. Para atender aos objetivos da nossa sequência didática elaboramos os seguintes materiais didáticos: uma história em quadrinhos (HQ) intitulada como “Clubinho da ciência, as invenções da China com Chin”, um “kit” com os materiais necessários à realização das experiências e um hipertexto para apoio aos professores. Na HQ apresentam-se alguns ideogramas chineses e seus significados, as invenções da pólvora e dos fogos de artifício e uma breve abordagem sobre o que é Ciência. No final da história, Chin convida os alunos para desenvolverem experimentos junto com os professores. Considerando que os temas abordados na nossa proposta não são desenvolvidos nas formações iniciais dos professores dos primeiros anos do ensino fundamental, elaboramos um hipertexto com o propósito de subsidiá-los com as informações que julgamos importantes e também para a orientação para a aplicação da sequência didática incluindo os procedimentos experimentais. As avaliações dos produtos e da sequência didática proposta foram realizadas por meio de um questionário aberto e por diário de campo quando da realização da parte experimental; duas professoras dos anos iniciais do ensino fundamental (alfabetizadoras) pertencentes ao quadro permanente da Prefeitura de Campo Grande e com mais de vinte anos de atuação nesse nível de ensino foram as avaliadoras. Essencialmente foi solicitado às professoras que respondessem se usariam a nossa sequência didática em suas aulas, e que fizessem as sugestões que julgassem pertinentes. Ambas foram enfáticas ao dizer que aplicariam a sequência didática (incluindo a HQ e o “kit”) em suas aulas, destacando a grande potencialidade de envolvimento dos alunos com o material como principal característica da nossa proposta. Sugestões apresentadas foram basicamente pequenas correções ortográficas na HQ e de como realizar os experimentos em uma sala de aula. Contudo a avaliação do hipertexto foi bastante negativa, com exceção da parte que explicou passo a passo o procedimento experimental; todos os outros conteúdos do

hipertexto foram considerados desnecessários e cansativos. As professoras realçaram que não utilizariam o hipertexto para o preparo de suas aulas porque as informações apresentadas da história em quadrinho já seriam suficientes para isso. Concluimos, assim, que a sequência didática pode ser utilizada em salas de aula e que o material de apoio aos professores terá que ser totalmente repensado.

**Palavras – chave:** Cultura chinesa, Letramento, Letramento científico.

## ABSTRACT

This dissertation reports on the development and evaluation of a didactic sequence that proposes to contribute to Literacy / literacy, including science, of students from the first years of elementary school. It should be noted that this issue is still a big Brazilian problem, as indicated by the internal evaluation (Provinha Brasil, for example) and also the external ones (PISA). Our proposal is based on three pillars: the history of China with emphasis on some aspects of its culture, Chinese writing that is based on ideograms (different from the Portuguese that is syllabic) and the realization of experiences related to flame test, the usual analytical method known to chemists. To attend the objectives of our didactic sequence, we elaborated the following didactic materials: a comic book (HQ) titled "Clubeinho da ciência, as invenções da China com Chin", a "kit" with the necessary materials to carry out the experiments and a hypertext to support teachers. In the HQ are presented some Chinese ideograms and their meanings, the inventions of gunpowder and the fireworks and a brief approach on what is Science. At the end of the story, Chin invites students to develop experiments together with teachers. Considering that the topics approach in our proposal are not developed in the initial teacher training, we have developed a hypertext for the purpose to plus them with the information we judge important. The materials were evaluated by two teachers of the initial years of elementary school (literacy teachers) belonging to the permanent staff of the City Hall of Campo Grande. The teachers were asked to answer if they would use our didactic sequence in their classes, and to make the suggestions that they thought pertinent. They both liked the didactic sequence (including the HQ and the kit), were emphatic in saying that they would apply it in their classes and offered some suggestions. However, the entire content of the hypertext was considered unnecessary and tiring, except for the part that explained step by step the experimental procedure. We conclude that the didactic sequence is good for use in classrooms and that teacher support material will have to be totally rewritten.

**Key - words:** Chinese culture, Literacy, Scientific literacy.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 LETRAMENTO .....	11
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1 DESENVOLVIMENTO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS .....	22
4.1.1 <i>História em quadrinhos (HQ)</i> .....	22
4.1.2 <i>Hipertexto</i> .....	22
4.1.3 <i>Parte Experimental</i> .....	22
4.2 AVALIAÇÃO .....	23
4.2.1 <i>Avaliação Qualitativa</i> .....	23
4.2.2 <i>Público alvo</i> .....	23
4.2.3 <i>Procedimento</i> .....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
5.1 HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQ).....	27
5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA .....	28
5.2.1 <i>Avaliação das Professoras</i> .....	29
5.3 HIPERTEXTO .....	30
5.3.1 <i>Procedimento experimental</i> .....	31
5.3.2 <i>Kit experimental</i> .....	33
5.4 AVALIAÇÃO DAS PROFESSORAS .....	36
5.5 EXPERIMENTOS.....	36
<b>6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS DE TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>38</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICE A - HISTÓRIA EM QUADRINHOS .....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE B - HIPERTEXTO.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO A – RELATÓRIO AVALIATIVO (PROFESSORA A).....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO B – RELATÓRIO AVALIATIVO (PROFESSORA B) .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As análises dos resultados das provas do Sistema de Avaliação da Educação Básica – (Saeb) têm indicado que ainda enfrentamos grandes problemas com relação à alfabetização e o letramento das crianças brasileiras. Neste contexto, a busca de novas abordagens que possam contribuir para aprendizagem dos alunos é bastante importante.

Buscando métodos que podem contribuir na aprendizagem dos alunos abordamos três aspectos neste trabalho, a cultura chinesa na qual apresenta um contexto histórico muito rico, o letramento que é um desafio dos professores no ensino fundamental desde sempre e o letramento científico para a ampliação da visão do mundo.

Quando falamos sobre a cultura chinesa, talvez na primeira impressão seja uma coisa ainda de outro mundo, de costumes diferentes como a alimentação, vestimenta, o cotidiano que parece que é difícil a compreensão, e também apresenta uma característica totalmente exótica ou estranha para nós. Sem falar da escrita que aparenta ser vários rabiscos ou desenhos ou códigos de difícil decifração.

Mas será que realmente é assim? Se pensarmos um pouco mais, ou mudar a pergunta, o que a China está presente no nosso dia a dia? Não é difícil notar que a economia chinesa está crescendo e diversificando ao redor do mundo. Não podemos negar a contribuição da economia chinesa ao mundo nos dias atuais, conhecida também como maior beneficiadora da matéria prima do mundo. Já paramos para perguntar quantas coisas que estão na nossa casa são de origem da China?

Durante toda a história da China podemos observar os altos e baixos de cada dinastia como também os produtos ou as invenções ou ensinamentos que foram passadas para as gerações seguintes. Esses ensinamentos e invenções estão muito presentes nos dias de hoje, como exemplo as invenções da porcelana, pólvora, fogos de artifício, bússola, macarrão entre outros, e os ensinamentos milenares do pensamento filosófico de Confúcio que ainda é uma grande referência no mundo governamental principalmente na relação entre as pessoas. A Arte da Guerra de Sun Tzu, que mesmo naquela época não tinha esses armamentos pesados, continua atendendo bem os planejamentos militares nos dias atuais como também o mesmo livro é muito ensinado para as estratégias de liderança no setor de econômico.

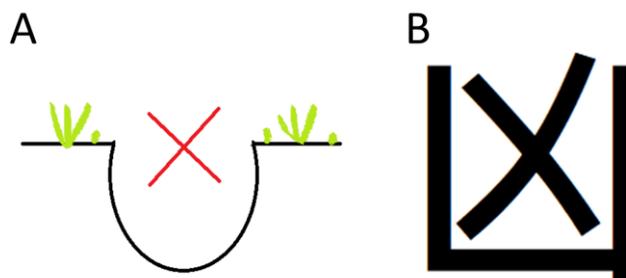
Taiwan, um país com fortes tradições chinesas, difere-se da China apenas pelo aspecto político, tem as suas grandes contribuições ao mundo em várias áreas tecnológicas destacando principalmente as áreas de comunicação, eletrônica e tecnologia de informação. O maior

responsável pelo seu crescimento é o comércio exterior que conta com mais de 80% do seu PIB com a exportação dessas tecnologias.

A população se manteve fortemente unida nos últimos 50 anos o que levou o país arruinado, devido as consequências da segunda guerra mundial e crise política, para um país de primeiro mundo. De fato, conseguiu esse “milagre de Taiwan”, com a harmonia do povo, a educação para todos, hábitos financeiros e trabalho duro, planejamento econômico e um sistema governamental voltado ao crescimento do povo.

Apesar de ter essas diferenças políticas com a China, os dois países ainda mantêm a mesma escrita milenar. A escrita do Chinês tradicional, conhecida como Mandarim, aparentemente parece um monte de rabiscos ou desenhos as vezes sem sentido, mas na verdade cada ideograma representa um significado. Vejamos o exemplo da palavra perigo (Figura 1).

**Figura 1-** Figura ilustrativa exemplificando a origem da palavra perigo. A: ilustração de um local perigoso; B: Ideograma da palavra perigo.



Fonte: hipertexto liu hsuan han

Este ideograma é tem a origem de seu sentido por indicação. A palavra perigo, como podemos observar na figura 1-A, retrata um local onde tem um buraco e um X em vermelho indicando que o local é perigoso devido ao buraco. Dessa forma nasce esse ideograma, que é representado na figura 1-B.

Soares (2016) descreve sobre a representação notacional, neste caso representação de uma escrita icônica, onde tenta descrever uma representação que nasce de um contexto e dando sentido as palavras, neste caso o ideograma das escritas chinesas.

A criação das escritas em qualquer cultura do mundo foi essencialmente para a comunicação e com o tempo essas escritas foram evoluindo com a necessidade do contexto. Os ideogramas neste caso foi evoluindo passando do lado representacional, indicativo e retratual até o de dia de hoje. Entraremos com mais detalhes sobre a evolução da escrita chinesa nos apêndices.

Para melhor orientação para a ampliação da visão do mundo e ter a continuidade dessa ampliação para explorar conceitos e conhecimentos científicos, é um desafio a ser encarado neste trabalho.

Além disso, acreditamos que a motivação é um dos fatores cruciais para que o aprendizado ocorra. No contexto do letramento, tanto em língua portuguesa quanto científica, o uso de uma cultura exótica para dialogar com a cultura brasileira pode ser um fator motivacional importante.

Neste contexto a cultura chinesa apresenta-se com uma possibilidade, pois é uma cultura milenar e muito rica, é uma das civilizações mais antigas do mundo e que permanece até hoje. Contudo pelos traços fisionômicos do chinês e também pela distância do Brasil, e poucas informações apresentadas sobre a história da china, dá a entender como se fosse uma cultura exótica, e acreditamos exatamente que essa cultura diferente que desperta a atenção e a curiosidade para a ampliação da visão do mundo.

## **1.1 Letramento**

O letramento é um problema nas séries iniciais que viemos enfrentando sempre, existe vários métodos, investigações e estudos que buscam a melhoria sobre o letramento, como também estudos para entender melhor como funcionam cada etapa do processo de letramento, que devem ser concluídas no ensino fundamental.

O sistema educacional brasileiro tem chamado atenção de muitos educadores, pois apresenta problemas em desenvolver nos alunos o domínio da língua portuguesa e também o domínio de conceitos científicos como mostra os dados no teste do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes abreviada como PISA (2016). Assim, propostas de ensino que contribuam para uma melhor aprendizagem destes dois domínios são bastante relevantes.

Uma das pessoas e pesquisadoras consideradas mais impactantes para tratar sobre o assunto de alfabetização é Magda Soares. No livro *Alfabetização a questão de métodos* apresenta as facetas linguísticas para a alfabetização.

Segundo Soares (2016), as letras não apresentam nenhum sentido e a pronúncia do nome da letra não tem nenhum significado. No entanto quando fizermos a junção dessas letras seguindo uma determinada ordem ou sequência, formam-se palavras que tem significado. Esses signos foram criados como um meio para fazer registros da nossa fala e ao mesmo tempo esses registros transmite o sentido da fala através da leitura.

Para a perspectiva do ensino alfabetização nas escolas Soares (2016) afirma, “assuma-se que a escrita, para a criança, em seu processo de desenvolvimento e aprendizagem, é tanto um sistema de representação quanto um sistema notacional”. O sistema de representação é o processo da compreensão da língua escrita e o sistema notacional é o processo da escrita na qual a criança passa a compreender o que os signos representam os sons da fala.

Em adição, Kaufman e Rodríguez (1995), autoras do livro *Escola leitura e produção de textos*, descrevem que a escrita possui dois sentidos, se for escrito por um escritor ela apresenta de um verbo intransitivo onde o sujeito escreve pelo prazer de escrever. Com isso, as palavras usadas nesse meio têm um peso significativo maior no texto literário. O outro sentido é quando a pessoa que escreve não é escritor, o verbo passa a ser transitivo onde objetiva-se em apenas transmissão de informação.

Kaufman & Rodríguez (1995) propõem também a importância na produção de textos, especificamente na produção de relatórios, pois é durante esse procedimento que podemos observar os alunos com a utilização da escrita para expressar o seu pensamento ou o seu entendimento sobre o assunto. Quando escrevemos com o intuito de repassar informações, muitas vezes relemos, pensamos, apagamos novamente na tentativa de escrever de uma forma mais adequada para que as informações que queremos repassar estejam claras.

Entretanto, devemos também ter uma observação quando tratamos de uma escrita. Nesse mesmo texto, Tonucci (1977) cita, “ O absurdo da escola tradicional é que se escreve nada para ninguém. Todo esforço que a escola tradicional pede à criança é o de aprender a escrever para demonstrar que sabe escrever”. Esse é um grande problema que continua persistindo nos dias atuais, contribuindo para o analfabetismo funcional, isto é, o aluno consegue ler e escrever, porém não sabe o que está escrevendo e muitas vezes as escolas ou os próprios educadores não dão a devida atenção a esse problema. O sistema de avaliação

também tem que ser diferente e não apenas uma representação de palavras e frases requisitadas.

Contudo, para apresentarmos o nosso pressuposto neste trabalho de letramento e letramento científico, apresentamos uma questão que tem que ser abordado primeiro sobre os sentidos das palavras alfabetização e letramento. Neste sentido, Soares (2004) aponta:

É curioso que tenha ocorrido em um mesmo momento histórico, em sociedades distanciadas tanto geograficamente quanto socioeconomicamente e culturalmente, a necessidade de reconhecer e nomear práticas sociais de leitura e de escrita mais avançadas e complexas que as práticas do ler e do escrever resultantes da aprendizagem do sistema de escrita. Assim, em meados dos anos de 1980 que se dá, simultaneamente, a invenção do letramento no Brasil, do illetterisme, na França, da literacia, em Portugal, para nomear fenômenos distintos daquele denominado alfabetização, alphabétisation. (Soares, 2004, pág. 5).

Nesse mesmo texto Soares (2004) apresenta resumidamente como houve uma ampliação do conceito de alfabetização considerada como a capacidade de saber ler e escrever até o letramento com a capacidade de fazer uso da leitura e da escrita. Assim:

A partir do conceito de alfabetizado, que vigorou até o Censo de 1940, como aquele que declarasse saber ler e escrever, o que era interpretado como capacidade de escrever o próprio nome; passando pelo conceito de alfabetizado como aquele capaz de ler e escrever um bilhete simples, ou seja, capaz de não só saber ler e escrever, mas de já exercer uma prática de leitura e escrita, ainda que bastante trivial, adotada a partir do Censo de 1950; até o momento atual, em que os resultados do Censo têm sido frequentemente apresentados, sobretudo nos casos das Pesquisas Nacionais por Amostragem de Domicílios (PNAD), pelo critério de anos de escolarização, em função dos quais se caracteriza o nível de alfabetização funcional da população, ficando implícito nesse critério que, após alguns anos de aprendizagem escolar, o indivíduo terá não só aprendido a ler e escrever, mas também a fazer uso da leitura e da escrita, verifica-se uma progressiva, embora cautelosa, extensão do conceito de alfabetização em direção ao conceito de letramento: do saber ler e escrever em direção ao ser capaz de fazer uso da leitura e da escrita. (Soares 2004, pág. 7; grifo nosso).

Como apontado anteriormente, o teste PISA tem mostrado que essa capacidade de fazer o uso da leitura e escrita, e não só ler e escrever, são deficientes em nosso país. Assim, existem muitas pessoas classificadas como analfabetas funcionais.

A partir das definições de alfabetizado e de alfabetização propostas pela Unesco, consubstancia-se outro conceito: o de *analfabeto funcional*. Na atualidade, são denominados *analfabetos funcionais* os indivíduos que conseguem decodificar letras, sentenças, enfim, materiais escritos, mas não conseguem fazer uso compreensivo da leitura e da escrita, isto é, apesar de lerem, não conseguem entender o conjunto do que leem ou se expressar através da escrita. (Soares, 1998).

Além das questões referentes a alfabetização e/ou letramento em língua portuguesa também são relevantes questões sobre a alfabetização e o letramento científico. Assim, Santos (2006) também diferencia alfabetização científica do letramento científico, considerando que

as pessoas devam não só conhecer palavras “científicas”, como também ter uma visão do mundo ampliada, que inclui a ciência no contexto social e cultural, de modo a ser capaz de utilizar desses conceitos na elaboração de críticas e opiniões sobre os assuntos pertinentes.

Desse modo, Millar (1996) apud Santos (2007), classificou as justificativas para o desenvolvimento do letramento científico apresentadas pelos pesquisadores em cinco categorias: econômica, utilitária, democrática, social e cultural.

Assim, diferentes atores sociais justificam o LCT com argumentos diferentes. Millar (1996), por exemplo, agrupa os argumentos usados para justificar a necessidade do letramento científico em cinco categorias: argumento econômico, que conecta o nível de conhecimento público da ciência com o desenvolvimento econômico do país; utilitário, que justifica o letramento por razões práticas e úteis; democrático, que ajuda os cidadãos a participarem nas discussões, no debate e na tomada de decisão sobre questões científicas; social, que vincula ciência com cultura, fazendo com que as pessoas fiquem mais simpáticas à ciência e à tecnologia e, cultural, que tem como meta fornecer aos alunos o conhecimento científico como produto cultural. Conforme o interesse defendido por grupos profissionais ou comunidades escolares, serão atribuídas ênfases diferentes para os argumentos identificados por Millar (SANTOS, 2006).

Com isso, notamos a importância da alfabetização científica e do letramento científico. Esse conhecimento científico, visto como um produto cultural pelos alunos, além de auxiliar com a utilização desses conhecimentos, também são requisitos básicos que fazem parte da formação de cidadão como descreve Milaré (2009), “A Alfabetização Científica é defendida por muitos professores e pesquisadores do Ensino de Ciências em diversos países como um processo necessário na formação dos cidadãos”.

O cidadão *“é o indivíduo que, como membro de um Estado, usufrui de direitos civis e políticos por este garantidos e desempenha os deveres que, nesta condição, lhe são atribuídos.”* (dicionário google). Sendo assim uma participação qualificada, isto é, possui um ponto de vista crítica a favor ou contra de uma situação que lhe é apresentada, com argumentos significativos defendendo a sua posição ou opinião.

Nosso grupo de pesquisa vem trabalhando a questão de como o letramento científico pode contribuir com o letramento em língua materna para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Os pressupostos do grupo são os quatro pilares para a educação propostos pela UNESCO no relatório Educação: *Um tesouro a descobrir*, esse relatório foi elaborado em

1998 pela comissão internacional de educação para o século XXI. No capítulo 4 deste relatório:

- A educação ao longo da vida baseia-se em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

- *Aprender a conhecer*, combinando uma cultura geral, suficientemente ampla, com a possibilidade de estudar, em profundidade, um número reduzido de assuntos, ou seja: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.

- *Aprender a fazer*, a fim de adquirir não só uma qualificação profissional, mas, de uma maneira mais abrangente, a competência que torna a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Além disso, *aprender a fazer* no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho, oferecidas aos jovens e adolescentes, seja espontaneamente na sequência do contexto local ou nacional, seja formalmente, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho.

- *Aprender a conviver*, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências – realizar projetos comuns e preparar-se para gerenciar conflitos – no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.

- *Aprender a ser*, para desenvolver, o melhor possível, a personalidade e estar em condições de agir com uma capacidade cada vez maior de autonomia, discernimento e responsabilidade pessoal. Com essa finalidade, a educação deve levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se.

No momento em que os sistemas educacionais formais tendem a privilegiar o acesso ao conhecimento, em detrimento das outras formas de aprendizagem, é mister conceber a educação como um todo. Essa perspectiva deve no futuro inspirar e orientar as reformas educacionais, ou seja, na elaboração dos programas ou na definição de novas políticas pedagógicas. (DELORS et al., 2010, p.31-32).

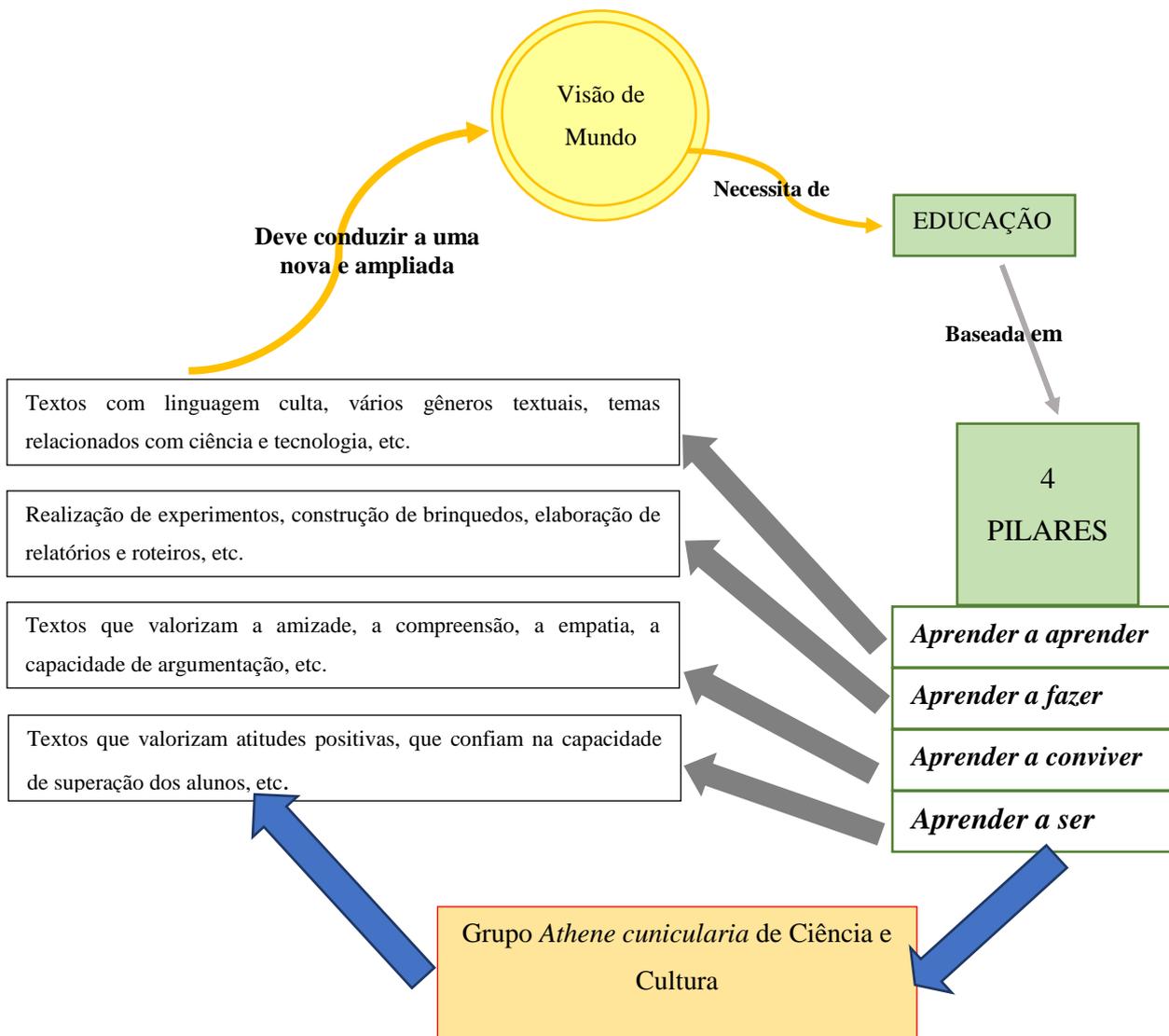
A figura 2 apresenta o esquema da apropriação desses pilares no desenvolvimento dos materiais didáticos.

O primeiro passo para aumentar a visão do mundo, há uma necessidade de passar por uma educação, e esse primeiro contato com a educação vem através do convívio social que neste caso são os pais e a família. Podemos dizer também que é o primeiro momento da visão

do mundo, primeiro momento da alfabetização linguística onde começa a praticar a fala e as primeiras escritas. Este é um tipo de exemplo, observamos que a família que é o meio social por alguma motivação através do uso da fonética incentiva o primeiro passo da aprendizagem.

Seguindo a linha de raciocínio desses 4 pilares de aprendizagem, observa-se que cada um tem a sua finalidade particular e ao chegar ao objetivo do aprendizado, isto é, quando o sujeito realiza a aprendizagem, conduz a uma nova visão do mundo mais ampla como apresenta na figura 2.

**Figura 2** - Esquema da apropriação dos pilares no desenvolvimento dos materiais didáticos.



Fonte: Extraída do texto “Grupo Athene cunicularia de Ciência e Cultura orientação aos professores”, de Onofre S. Siqueira, com permissão do autor.

Assim, considerando que a busca da ampliação da visão de mundo dos alunos deva ser o objetivo essencial da educação e que o letramento e o letramento científico são imprescindíveis para a ampliação da visão do mundo formulada, assim essa a nossa questão de investigação é: ***“Na visão de professores alfabetizadores, uma sequência didática fundamentada em uma história em quadrinhos sobre a cultura chinesa e a realização de experimentos com caráter investigativo podem contribuir para o letramento e letramento científico de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental?”***

O referencial teórico para o desenvolvimento deste trabalho é a teoria do Vygotsky.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Contribuir para o letramento e o letramento científico de alunos do Ensino Fundamental pelo desenvolvimento de sequência didática baseada na cultura chinesa e que contenha conceitos relacionados às transformações químicas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Desenvolver uma história em quadrinhos que envolva o tema pólvora e fogos de artifícios no contexto da cultura chinesa de modo a contemplar os conceitos de transformações químicas.

Desenvolver um kit experimental baseado no teste de chama que permita a realização dos experimentos em salas de aula do ensino fundamental.

Desenvolver uma sequência didática a partir dos materiais acima citados.

Desenvolver um hipertexto para a formação continuada dos professores que trabalharão com esses materiais.

Avaliar os materiais e a sequência didática proposta por professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico escolhido para o desenvolvimento deste trabalho foi a teoria do Vygotsky.

Lev Semenovitch Vygotsky (1896-1934), mesmo com a morte bastante precoce devido a uma tuberculose, foi um advogado, filólogo e posteriormente um psicólogo, contribuiu com uma teoria de aprendizagem de grande importância até os dias atuais (REGO, 1995). Em seus estudos Vygotsky destaca na teoria do desenvolvimento conceituais e intelectuais de uma criança ocorre de um fator externo para interno, ou seja, em função das interações sociais e o ambiente do cotidiano. Essa teoria é mais conhecida como A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky.

Vygotsky descreve que a natureza de aprendizagem humana está relacionada diretamente com o seu contexto histórico-cultural, por meio de uma mediação perante as condições apresentadas de vida e de educação (FONSECA-JANES; LIMA, 2013). Dessa maneira, a criança penetra em um ambiente “adulto” e se tenta apropriar e aprender cada vez mais as habilidades que ela possui.

Conforme o autor, essa relação entre o aprendiz e o objeto da aprendizagem é mediada pelos signos, particularmente, a linguagem (ROSA, 2010). Os conceitos encontram no objeto a sua materialização e sua essência revela-se nas relações estabelecidas entre os sujeitos e os objetos num contexto histórico-cultural que lhe atribuiu significados (SCHROEDER, 2007).

**Figura 3** – A imagem ilustra a mediação do professor ou os materiais didáticos, com os alunos e o objeto de aprendizagem.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Como os signos são criados socialmente, a aprendizagem depende fortemente do contexto no qual o aprendiz está inserido, o papel do educador é a mediação desta linguagem através dos signos, neste caso dos nossos materiais didáticos propostos, entre o objeto de aprendizagem e o aluno, orientando o aluno nas construções dos conceitos (ROSA, 2010).

Segundo esta teoria existe dois tipos de conceito, os conceitos espontâneos, no qual são formados a partir da interação do sujeito com o mundo físico do cotidiano, enquanto os conceitos científicos normalmente são enunciados no ambiente formal do ensino, não tendo a mesma origem dos conceitos cotidianos (ROSA, 2010).

Entretanto, o desenvolvimento destes dois tipos de conceitos é completamente diferente. Os conceitos cotidianos são usados pelo sujeito e após são generalizados. Já os conceitos científicos já nascem como generalizações vistas como abstratas da realidade. Com estas origens diferentes o desenvolvimento dos dois tipos de conceitos também se dá de forma diversa: enquanto os conceitos cotidianos têm um desenvolvimento vertical em direção a um nível de abstração superior (para cima) os conceitos científicos têm um desenvolvimento em direção à base, instâncias concretas do conceito (ROSA, 2010).

Vygotsky diz que ao passar pelo sistema escolar faz com que o indivíduo classifique, conceitue e compreenda o mundo de modo diferente, porque aprende a lidar com conceitos teóricos que permitem formas de abstração e generalização mais complexas e independentes da experiência prática e direta da realidade (CARVALHO, 2002).

Por esse motivo, as intervenções deliberadas pelo professor são muito importantes no desencadeamento de processos que poderão determinar o desenvolvimento intelectual dos seus estudantes, a partir da aprendizagem dos conteúdos escolares, ou, mais especificamente, dos conceitos científicos (SCHROEDER, 2007).

Em sua teoria, Vygotsky tem a preocupação de entender como que funciona essa etapa do desenvolvimento da aprendizagem da criança, dessa forma desenvolve dois conceitos chave: o primeiro chama-se Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e o segundo Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A Zona de Desenvolvimento Real compreende aquelas funções psíquicas já dominadas pelo sujeito, na qual já concluiu certos ciclos de desenvolvimentos. Um exemplo disso é quando a criança já sabe calçar um chinelo. Para que ele aprenda primeiro calçar o chinelo, primeiramente alguém tem que apresentar e/ou calçar para ela. E com vários ciclos

de execução a criança finalmente consegue calçar o chinelo, ou seja, essa habilidade já esta na ZDR pois já alcançou esse domínio (KOLL, 2010).

A Zona de Desenvolvimento Proximal, por outro lado, indica aquele conjunto de habilidades onde o sujeito pode ter sucesso se assistido por um adulto ou alguém mais experiente, no caso daremos ênfase as transformações que acontecem por meio da ação intencional do professor, promovendo progressos que não aconteceriam de maneira espontânea.

**Figura 4** - A imagem mostra a ampliação da visão do mundo com quando atribuímos o desenvolvimento na ZDP.



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Valorização do papel do professor, trabalhando na zona do desenvolvimento proximal favorecendo o aluno. Durante todo o processo de aprendizagem, a intermediação do professor é fundamental e a questão do acompanhamento do processo de aprendizagem é extremamente relevante.

## **4 METODOLOGIA**

Este projeto foi desenvolvido em duas etapas:

- 1ª. Desenvolvimento dos materiais didáticos.
- 2ª. Avaliação dos materiais didáticos por professores alfabetizadores.

### **4.1 Desenvolvimento dos materiais didáticos**

#### ***4.1.1 História em quadrinhos (HQ)***

A história em quadrinho intitulada “Clubinho da Ciência: com Chin, Invenções da China”. Encontra-se no Apêndice A.

#### ***4.1.2 Hipertexto***

Pensamos o desenvolvimento de um hipertexto de modo a propiciar aos professores um material que fornecesse informações além das oferecidas pela HQ sobre a cultura chinesa e sobre o que é Ciência, considerando que esses conteúdos não fazem parte da formação inicial dos cursos de Pedagogia, formação obrigatória para os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental.

Também o procedimento experimental descrito passo a passo e com o auxílio de fotografias fez parte desse hipertexto; um pen-drive com esse material encontra-se no Apêndice B desta dissertação.

#### ***4.1.3 Parte Experimental***

Desenvolvemos um kit experimental sobre o experimento clássico de Teste de Chamas, contendo um roteiro experimental apresentando superficialmente o fundamento teórico do experimento. Levando em consideração que os professores que irão aplicar este kit experimental podem não ter conhecimento do funcionamento deste experimento, elaboramos uma carta também de apresentação deste kit descrevendo os materiais que o contem dando uma orientação ao professor para averiguar com mais detalhes o hipertexto primeiro, antes de executar um teste deste experimento. Os roteiros e a carta de apresentação estão nos apêndices.

## **4.2 Avaliação**

### ***4.2.1 Avaliação Qualitativa***

A avaliação dos materiais e da sequência didática foi realizada segundo os princípios da análise qualitativa.

Segundo os autores Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa em Educação apresenta cinco características:

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. O pesquisador investigador deve frequentar o local de estudo, pois o mesmo se preocupa com o contexto, visto que as ações podem ser mais bem compreendidas quando são observadas em seu ambiente natural de ocorrência.
2. A investigação qualitativa é descritiva. Os dados se apresentam na forma de transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos e outros documentos. Os investigadores tentam analisar os dados em toda sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos. Logo, este método permite que nenhum detalhe escape ao investigador. Após a análise dos dados recolhidos são obtidos os resultados contendo as citações que vão ilustrar e reforçar a apresentação.
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. O investigador qualitativo procura averiguar como dado fenômeno interfere nas atividades, procedimentos e ações diárias.
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. O investigador qualitativo utiliza de seus estudos para reconhecer as questões mais importantes. Porém, não se deixa levar por hipóteses previamente formuladas antes de iniciar uma investigação.
5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. O investigador está interessado no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas. A partir da compreensão das perspectivas dos participantes, fica claro para o investigador a dinâmica interna das situações.

Como se pode perceber pelas colocações de Bogdan e Biklen (1994), essa avaliação é a mais condizente com o referencial Vygotskyniano, como citado anteriormente.

### ***4.2.2 Público alvo***

Buscamos nesta pesquisa a opinião de professoras alfabetizadoras para investigarmos sobre a pertinência dos materiais e sequência didática propostos para os alunos do terceiro ao quinto ano do ensino fundamental.

Foram realizadas duas avaliações; as características das duas professoras avaliadoras estão descritas a seguir. Os nomes foram suprimidos por questões éticas.

PROFESSORA A: Pedagoga, Mestre pela UFMS, professora efetiva da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande – MS, com mais de 20 anos de experiência didática nos anos iniciais do ensino fundamental.

PROFESSORA B: Pedagoga, com Especialização em Psicopedagogia, professora efetiva da Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande – MS, com mais de 20 anos de experiência didática nos anos iniciais do ensino fundamental, tendo também atuado como supervisora em escolas particulares de Campo Grande - MS.

#### ***4.2.3 Procedimento***

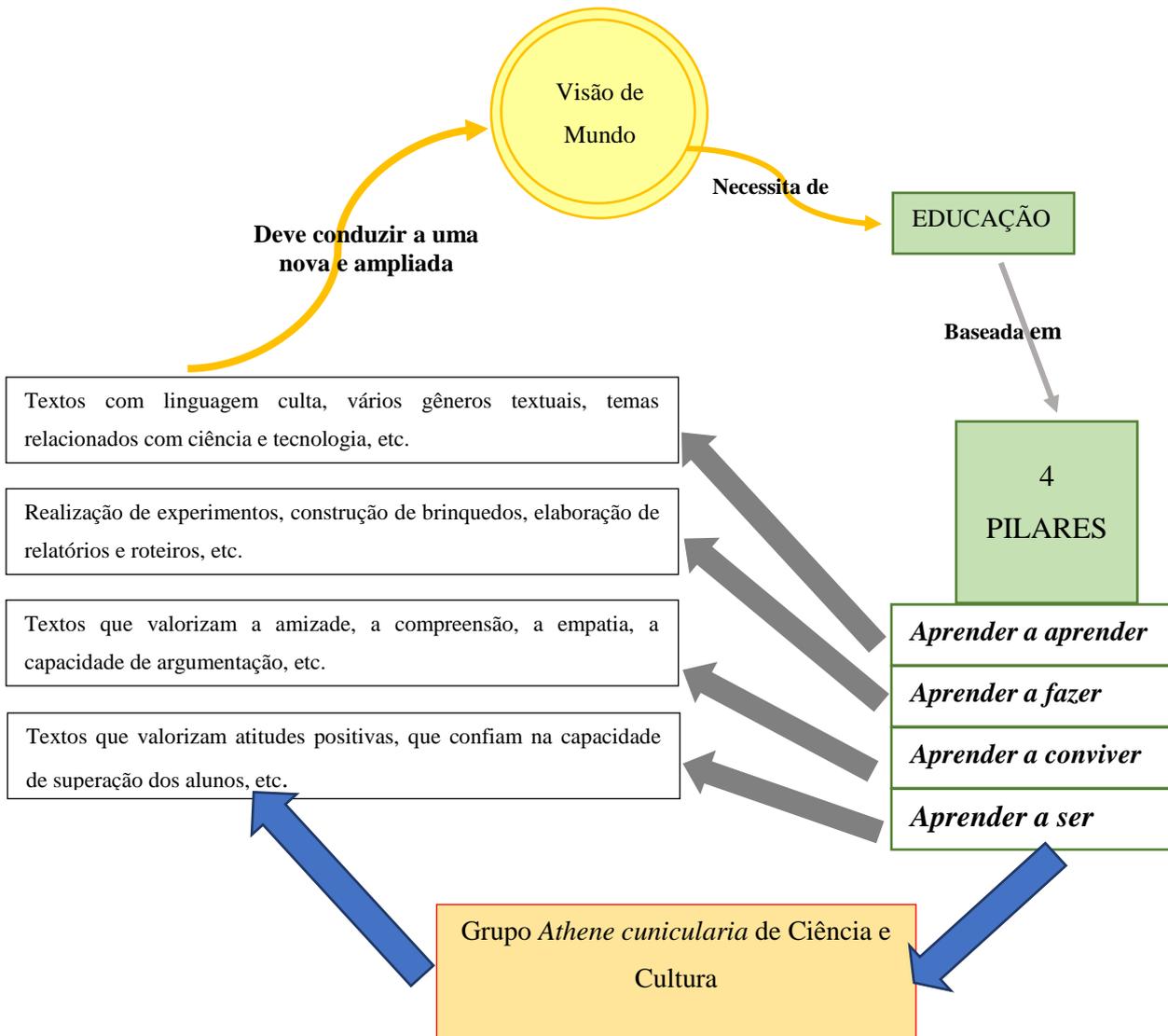
Foram dadas as seguintes instruções para as professoras:

- 1 – Deveriam ler e fazer as observações sobre os materiais didáticos na seguinte ordem: gibi, hipertexto e parte experimental;
- 2 – Ter sempre em mente a seguinte questão: “Eu usaria esses materiais em minhas aulas?”;
- 3 – Deveriam esclarecer às dúvidas que existissem, em uma entrevista após as avaliações.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

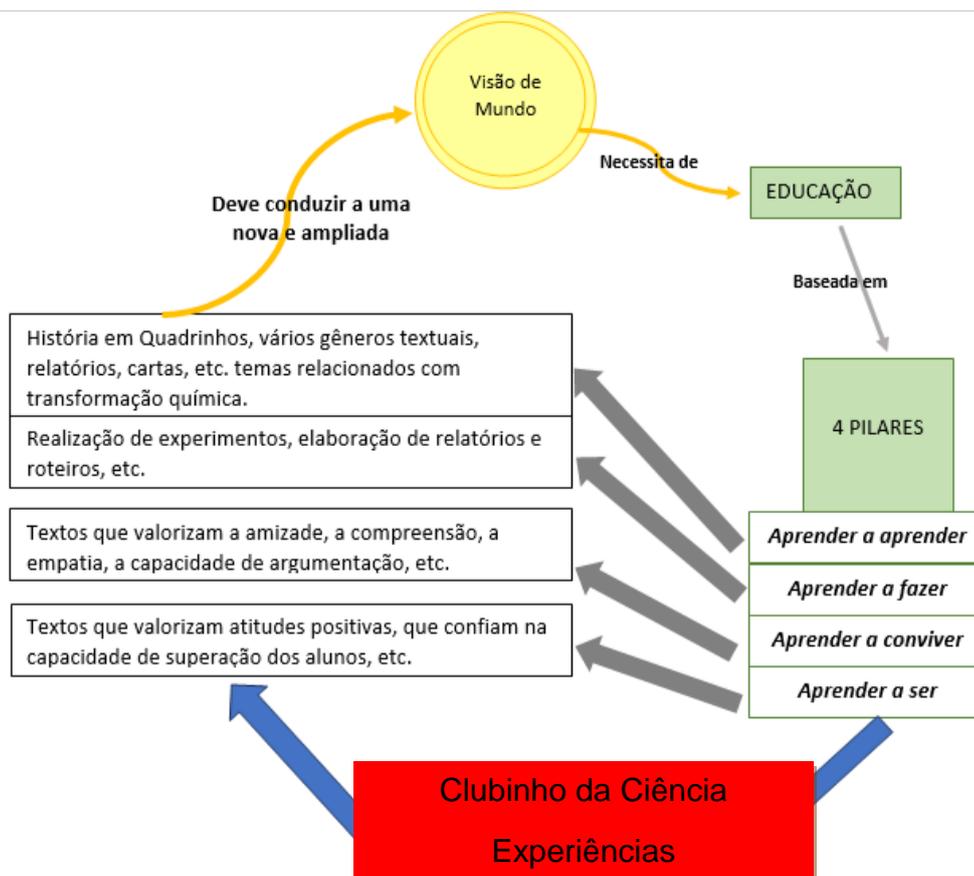
Na figura 2 apresentamos um esquema que apresenta as relações entre os materiais didáticos que desenvolvemos e os quatros pilares da educação. A figura 5 agora apresenta essencialmente esse mesmo esquema adaptado para o presente trabalho.

**Figura 2** - Esquema da apropriação dos pilares no desenvolvimento dos materiais didáticos.



Fonte: Extraída do texto "Grupo Athene cunicularia de Ciência e Cultura orientação aos professores", de Onofre S. Siqueira, com permissão do autor.

**Figura 5** - Esquema da apropriação dos pilares no desenvolvimento dos materiais didáticos para a cultura Chinesa.



Fonte: Própria – Adaptada do texto “Grupo *Athene cunicularia* de Ciência e Cultura orientação aos professores”, de Onofre S. Siqueira, com permissão do autor.

## 5.1 História em Quadrinhos (HQ)

Buscando produzir alternativas de materiais didáticos que possam contribuir com a leitura e a ampliação da visão do mundo, inicialmente procuramos fazer pequenos textos ou cartilhas para as series iniciais pois isso estava dentro da nossa capacidade de produzir sem depender de um profissional. Entretanto a ideia da produção de um gibi ou manga foi ficando mais forte no decorrer da produção destes materiais pois acreditávamos que uma ilustração mais animada e desenhada possibilita captar mais atenção das crianças do que uma cartilha simples. Por sorte, conseguimos uma excelente ilustradora que nos auxiliou na produção deste material.

Para a elaboração do roteiro da história e a escolha dos traços do gibi para melhor aceitação dos alunos do Ensino Fundamental, contamos com a ilustradora Ellen Rocha Lau, estando ciente a partir deste momento que para cada público também temos os traços, quantidade de desenho e saturação de conteúdo para que a leitura não seja cansativa.

Para o desenvolvimento do texto, contaremos com um personagem principal nomeado de “Chin” para narrar às histórias das respectivas invenções. Chin é um jovem de 10 anos, mestiço de pai taiwanês e mãe brasileira. A intenção de criar este protagonista mestiço, alegre, simpático, inteligente, carismático, muito curioso e com uma grande sede e vontade de aprender coisas novas, tem o propósito de aproximar os alunos sobre essa leitura do mundo, mais especificamente leitura da ciência e no letramento científico.

No decorrer da leitura, o protagonista introduz primeiro um pouco sobre os ideogramas na qual aparenta ser um desenho ou rabisco que trais com ela um contexto histórico e filosófico que dá a significância ao ideograma, diferentemente dos das letras alfabéticas que conhecemos que muitas vezes a letra alfabética por uma unidade só não representa nenhum sentido.

O que é a ciência e como fazer essa leitura. Em seguida ele convida os leitores a fazer uma viagem no tempo e espaço onde ilustra sobre a antiga china na época que foi realizada a invenção da pólvora e fogos de artifício. Após apresentar aos alunos de uma forma breve, sucinta e clara, Chin apresenta superficialmente o conceito de transformação dos materiais, e por fim lhes convida para fazer uma pequena experimentação.

## 5.2 Sequência didática proposta

A referência utilizada para a produção das sequências didáticas no que diz respeito às partes textuais foi o livro intitulado ESCOLA, LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS, das autoras Ana Maria Kaufman e Maria Helena Rodríguez, publicado pela Artmed em 1995.

Nosso ponto de partida: “Em nossa opinião, os professores devem propiciar um encontro adequado entre as crianças e os textos. Se alguns alunos chegassem a ser escritores graças à intervenção escolar, a missão do professor estaria cumprida com lucro. Caso isso não ocorra, é dever indubitável da escola que todos que regressem de suas aulas sejam “pessoas que escrevem”, isto é, sejam pessoas que, quando necessário, possam valer-se da escrita com adequação, tranquilidade e autonomia. ” (KAUFMAN; RODRIGUEZ, 1995).

Para atingir esses objetivos “... proporemos o *planejamento de projetos didáticos que levem em consideração a produção de textos completos, incluídos em uma situação comunicativa precisa, com destinatários reais*. Estes projetos articularão aspectos da lingüística textual e de gramática oracional em um trabalho que abarque a variedade de discursos escritos...” (KAUFMAN; RODRIGUEZ, 1995).

“Em nossa experiência, os projetos têm surgido a partir de:”

“1) temas de Ciências Sociais ou Naturais que aparecem no currículo e que servem para trabalhar certos textos (notas de enciclopédias, relatos de experiências e textos instrucionais para conteúdos de ciências naturais, monografias e biografias em conteúdos de história, etc.)”

“2) problemáticas, inquietudes ou interesse das crianças (conhecemos projetos que abordam a origem da vida, o movimento dos astros, os dinossauros ou algum acontecimento da atualidade que causou comoção à comunidade)”

“3) certos textos que o professor considerava pertinente trabalhar com seus alunos (textos literários, jornalísticos ou epistolares, por exemplo, foram eixos de projetos organizados especialmente para o seu tratamento)”. (KAUFMAN; RODRIGUEZ, 1995, p. 6).

Para a aplicação deste trabalho, sugerimos uma sequência didática para o professor responsável da sala de aula separada por etapas.

- 1 – Orientar os alunos a fazer a leitura individual do gibi;
- 2 – Discutir a história contada pelo gibi com a classe enriquecendo-a, se conveniente, com outras informações sobre a história da China e/ou sobre a escrita chinesa

(disponibilizamos uma seção sobre a escrita chinesa e outra sobre a sua história neste hipertexto. Também tem uma seção sobre Ciência.

3 – Desenvolver outros gêneros textuais (carta a um amigo ou parente, por exemplo) de acordo com a sua experiência.

Lembrando que esta é apenas uma proposta para ser desenvolvida em sala de aula. As professoras responsáveis da turma podem desenvolver este material conforme a necessidade de cada sala ou cada situação.

### ***5.2.1 Avaliação das Professoras***

As avaliações escritas das professoras estão reproduzidas nos ANEXOS A e B.

A análise dos registros das professoras indica que a nossa proposta de gibi foi bem aceita por elas. No aspecto geral as imagens da história em quadrinhos estão de acordo com a história apresentada. Como também o conteúdo apresentado e a forma abordada estão no nível do ensino fundamental, esse recurso chama bastante atenção das crianças.

As riquezas não estão apenas nos desenhos, como também nos exemplos das invenções, um olhar de novidade para as escritas ou simbologias dos ideogramas que traz um conceito dentro de cada grafia que é diferente do nosso alfabeto. A representação dos elementos químicos que é uma novidade para os professores e claro para os alunos com uma linguagem de fácil entendimento, e o convite para fazer o experimento de para visualizar as cores das chamas como observamos nos fogos de artifício.

Tudo isso traz uma possibilidade de uma abordagem multidisciplinar para ser explorada com o despertar da curiosidade dos alunos que sempre estão com as perguntas “de onde venho? qual a origem? como surgiu?” que apresentam questões investigantes possibilitando novas pesquisas e experiências.

A Professora B fez um comentário bastante interessante o desenho das páginas 13 e 14 do gibi: como psicopedagoga ela sugeriu que a parte inferior da figura fosse “clareada” pois a parte preta conduziria o olhar dos alunos (que é diferente do olhar dos adultos) a se concentrar nessa parte no lugar da ênfase nos fogos que se pretende.

Infelizmente mesmo que revisado várias vezes ainda restaram erros de escrita na história em quadrinhos; serão corrigidos antes da impressão final.

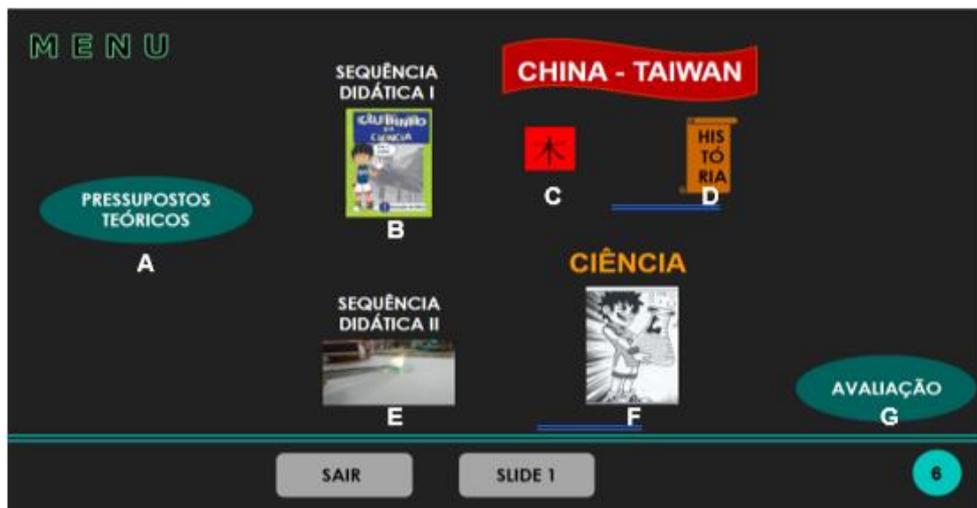
Em resumo, as professoras afirmaram com convicção que utilizariam o gibi nas suas salas de aula.

### 5.3 Hipertexto

Este hipertexto foi criado com a intenção de apresentar os nossos materiais didáticos propostos para contribuição com o letramento e letramento científico dos alunos do Ensino Fundamental. O hipertexto ela descreve melhor a nossa proposta e os conceitos abordados destes materiais produzidos. Foram separadas por várias sessões e cada uma dessas sessões constituem informações sobre cada tópico. Por um lado, preocupamos em apresentar mais informações para as professoras para que as mesmas possam usufruí-los e acrescentar no desenvolvimento em sala de aula com os alunos. Por outro lado, contribuir com a visão sobre o que é a ciência e também a orientação passo a passo sobre o procedimento experimental.

Antes de apresentar diretamente sobre o conteúdo do hipertexto, no primeiro slide, demos os nossos agradecimentos às professoras que se propuseram a colaborar conosco, um hiperlink que descreve o sentido da palavra chave, um botão de hiperlink descrito mais informações apresentando a proposta deste hipertexto em si, a estrutura básica de cada slide, e as sessões de grupos diferentes que a professora pode encontrar no Menu principal deste hipertexto como apresentado na figura 6.

**Figura 6** - Apresentação do menu principal do Hipertexto.



Fonte: Hipertexto elaborado pelo autor.

Este menu apresenta as sessões que estão separadas por cada letra do alfabeto. Lembrando que ao clicar em cada sessão a orientação da leitura é de apenas um sentido. Apenas o último slide de cada sessão apresenta um botão para voltar ao início da sessão. Cada slide também contém o botão de menu para caso quiser mudar de sessão. Propusemos essa

orientação de leitura para que o usuário possa compreender as informações que queremos transmitir deste material didático com mais clareza.

São separadas pelas seguintes sessões.

A: Pressupostos teóricos: Apresentação da fundamentação básica deste material didático.

B: Sequência didática I: Apresentação da produção da História em Quadrinho (HQ) e a proposta de uma sequência didática com a utilização deste material. Orientação para os alunos realizarem relatórios.

C: Escrita Chinesa: Apresentação superficial sobre a escrita chinesa.

D: História: Apresentação sucinta sobre a história da china em ordem cronológica destacando alguns acontecimentos ou invenções.

E: Sequência didática II: Apresentação do kit experimental do experimento de teste de chamas. Roteiro experimental, materiais utilizados, o passo a passo do procedimento experimental com as fotos em cada etapa para passar mais clareza durante a execução de cada etapa do experimento e instruções para o descarte deste material utilizado.

F: Ciência: Apresentação da decifração do conceito sobre o que é a ciência.

G: Avaliação: Apresentação da avaliação proposta por este material.

### ***5.3.1 Procedimento experimental***

Para a montagem do procedimento experimental, levando em conta que as professoras das series iniciais tem formação de pedagogia e podem ter dificuldade na execução dos procedimentos experimentais, propusemos inicialmente apresentar as informações superficiais sobre a liberação das cores das chamas.

Para a execução do procedimento experimental, além da nossa preocupação na orientação sobre a execução passo a passo do experimento pelas professoras, nos atentamos também com a segurança destes materiais para o procedimento experimental. Elaboramos o kit com as quantidades mínimas necessárias para o experimento. O álcool comercial utilizado é de 40%, e apenas a professora responsável pode realizar o experimento.

Uma das perguntas iniciais que um químico faz quando recebe uma amostra para analisar é: o que eu tenho aqui? Um dos modos de dar uma resposta quando existem metais presentes na amostra é o que denominamos teste de chama. Este teste consiste em aquecer a

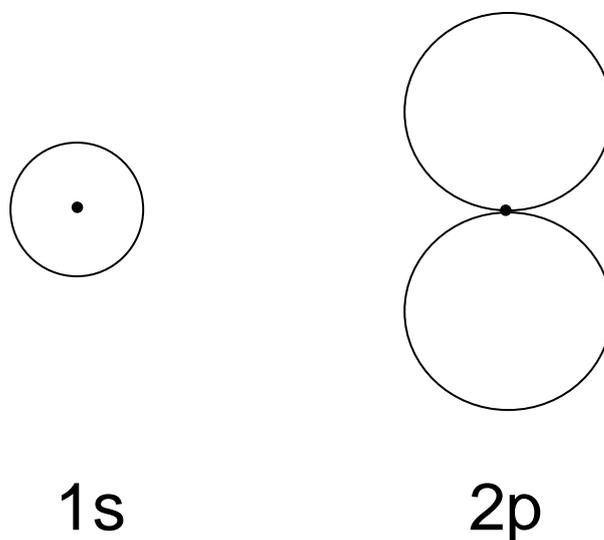
amostra com uma chama, em geral de um bico de Bunsen, e comparar as cores da chama com cores já padronizadas.

Por que amostras de metais emitem luz quando aquecidas? Para responder esta questão, temos que ter em mente o modelo atômico segundo a mecânica quântica. Antes de explicar este modelo, queremos ressaltar que não estamos propondo que este modelo seja ensinado aos alunos, apenas queremos esclarecer aos professores.

- Modelos de mecânica quântica.
- Descrição do átomo como um núcleo constituído por prótons (partículas de carga positiva), nêutrons (partículas sem cargas) e os elétrons (partículas de carga negativa), ocupam regiões do espaço fora desse núcleo.

Eles só podem ocupar uma região do espaço cada uma com sua energia específica, em outras palavras, o elétron só pode ter determinado nível de energia. Assim, por exemplo, apresentamos abaixo duas das representações possíveis para elétrons em um átomo.

**Figura 7** – Representação dos elétrons presentes nos orbitais  $1s$  e  $2p$ .



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O que vai diferenciar nessas regiões é a energia que cada uma delas tem.  $1s$  região 1 de energia,  $2p$  região 2 de energia.

O estado de menor energia de um átomo é chamado de estado fundamental, os outros estados (de maior energia) são chamados de estado excitado. Assim, temos para a região que

denominamos de 1, uma energia associada que vamos chamar de 1. E igualmente a região 2 associada como energia 2. Supondo que o estado 1 seja o estado fundamental de um metal, quando ele recebe energia da chama, ele passa para o estado de energia 2 associado a região 2. Por ser um estado excitado a tendência é o elétron voltar ao estado fundamental 1, perdendo a energia recebida na forma de luz. Com isso diferentes metais emitem luzes de cores diferentes. Este fenômeno é bastante explorado em fogos de artifício.

Como cada metal emite uma luz diferente, conhecendo-se cada luz emitida por cada metal, identificar a sua presença quando ela está presente em uma amostra. Assim, propomos abaixo três experimentos:

- Experimento 1: Identificar as cores
- Experimento 2: Identificar os elementos presentes em uma mistura de sais preparada pela professora

### ***5.3.2 Kit experimental***

#### **Materiais utilizados**

Este kit experimental contém os seguintes itens:

- 1 Pinça;
- Vidros de relógio;
- 8 Colheres de café;
- Kit de suporte com os sais (Cálcio, Sódio, Potássio, Estrôncio e Cobre);
- Frasco conta-gotas com álcool;
- 1 Frasco para descarte;
- 1 Frasco contendo chumaço de algodão;
- 1 Caixa de fósforos.

#### **Observações:**

1. Durante o manuseio dos sais é recomendado utilizar cada colher de café para cada frasco de sal para evitar misturar os sais, podendo atrapalhar a identificação das cores do mesmo.
2. Este experimento de chamas consta com a utilização de metais que necessitam de um descarte adequado, favor jogar os resíduos experimentais (chumaço de algodão com

sal queimado) no frasco de descarte para podermos realizar o direcionamento desses resíduos de forma adequada. Nunca jogue na pia ou em lixo comum, pois leva a contaminação do ambiente.

3. Durante todo o procedimento experimental apenas o professor ou o responsável do experimento pode conduzir a etapa final de cada um, onde iremos acender o chumaço de algodão com o sal utilizando o fósforo para poder ver a cor das chamas.

## **Experimento 1**

### **- Objetivo do experimento**

Identificar as cores emitidas pelos metais sódio, cobre, cálcio, potássio e estrôncio, presentes nas amostras na forma de seus respectivos sais.

### **- Letramento científico**

Fazer observações cuidadosas e sistemáticas (pelo menos 3 vezes o teste com cada um dos metais), concluir sobre a identidade do metal a partir das cores das chamas.

### **- Letramento**

Anotar os procedimentos e as observações com detalhes no “caderno de laboratório”, redigir relatório (objetivo, procedimentos, resultados e conclusão), construir tabela.

## **2 Procedimento experimental**

- Pegar um pequeno pedaço de algodão e colocar sobre um vidro de relógio.
- Umedecer o algodão com o álcool pingando algumas gotas.
- Colocar uma pequena quantidade de sal desejado. Com a utilização de uma espátula adaptado.
- Pegue o algodão com a pinça e junte mais os sais no algodão.
- Ascender o algodão com o palito de fósforo e observe a coloração liberada pelo sal.
- Montar uma tabela conforme as instruções do hipertexto.

## **Experimento 2**

### **Objetivo do experimento**

Identificar os metais presentes em uma mistura de sais por meio das cores emitidas pelas chamas.

### **Letramento científico**

Fazer observações cuidadosas e sistemáticas (pelo menos 3 vezes o teste com cada uma das amostras), concluir sobre a identidade do metal a partir das cores das chamas.

### **Letramento**

Anotar os procedimentos e as observações com detalhes no “caderno de laboratório”, redigir relatório (objetivo, procedimentos, resultados e conclusão).

## **2 Procedimento experimental**

- Pegar um pequeno pedaço de algodão e colocar sobre um vidro de relógio.
- Umedecer o algodão com o álcool pingando algumas gotas.
- Pegar uma pequena quantidade da mistura preparada previamente pela professora.
- Pegue o algodão com a pinça e junte mais os sais no algodão.
- Ascender o algodão com o palito de fósforo e observe a coloração liberada pelo sal.
- Identificar os sais presentes por comparação da cor da chama pela comparação com a tabela preparada no experimento 1.
- Para ter a melhor visibilidade das chamas, é recomendado aos alunos preparar uma mistura com no máximo 3 sais diferentes.

## 5.4 Avaliação das Professoras

As professoras afirmaram na entrevista que o hipertexto estava com excesso de informações, muito “chato” de ser lido (tanto que sequer fizeram anotações sobre ele) e afirmaram, categoricamente, que não o utilizariam como material para a preparação das aulas.

Para elas, a única parte válida foi a que apresentou o procedimento experimental passo a passo.

Quando questionadas na entrevista se a informação que o macarrão foi uma invenção chinesa chamaria a atenção dos alunos responderam afirmativamente. E aí sugeriram que o hipertexto fosse constituído, essencialmente, de informações sobre as invenções chinesas, sem maiores considerações sobre as épocas nas quais elas aconteceram.

## 5.5 Experimentos

A parte experimental motivou e chamou bastante atenção das professoras, mas antes da entrevista preferiram que o orientador deste trabalho executasse os experimentos. Disseram que entenderam todo o procedimento descrito passo a passo o hipertexto, mas estavam um tanto constrangidas de realizar os testes na presença de um químico.

Ambas estavam presentes quando da realização dos experimentos, além do marido do marido e do filho de dez anos de idade da professora B que se interessaram em acompanhar a realização dos testes.

As cores das chamas realmente chamaram a atenção de todos e as professoras foram enfáticas em afirmar que seus alunos teriam grande interesse em acompanhar essa atividade. Quando o teste foi feito no escuro as cores das chamas ficaram ainda mais destacadas e as professoras sugeriram acrescentar nos procedimentos uma observação para que a sala de aula fosse escurecida. Falaram também que isto não causaria nenhum problema aos professores, pois estes estão acostumados a escurecerem a sala em função de atividades didáticas.

O único teste que foi de difícil visualização por parte das professoras e dos demais assistentes foi a cor violeta do potássio; fica a observação de retirar esse sal da lista dos materiais. Outro contratempo foi ter um sal de sódio no frasco correspondente ao cálcio, conclusão devida à cor amarela apresentada pela chama.

A Tabela 1 resume as observações das chamas.

**Tabela 1** – A tabela apresenta a visibilidade da cor das chamas durante o procedimento experimental.

Sais	Visível	Não visível
Cálcio	X	X*
Cobre	X	
Potássio		X
Sódio	X	
Estrôncio	X	

X\*= rótulo trocado.

Com relação ao kit, as professoras sugeriram que o suporte que continha os frascos com os sais tivesse o nome dos elementos escritos por extenso, já que os frascos estavam rotulados com os símbolos dos metais.

Com relação ao desenvolvimento dos experimentos em sala de aula, as professoras sugeriram a divisão da classe em grupos para permitir melhor visualização durante o procedimento experimental.

Um fato muito interessante e auspicioso ocorreu durante a execução do experimento: o filho da professora B sugeriu fazer uma mistura de compostos para observar a cor da chama. Essa parte, que é sugerida no experimento 2 da nossa proposta didática ainda não havia sido mencionada. Interpretamos esse fato como uma evidência da atenção e da curiosidade despertada pela atividade experimental e que deve ser estimulada na escola.

## 6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVA DE TRABALHOS FUTUROS

O objetivo do nosso trabalho é o de contribuir para o letramento e o letramento científico de alunos do Ensino Fundamental pelo desenvolvimento de sequência didática baseada na cultura chinesa e que contenha conceitos relacionados às transformações químicas.

Assim, desenvolvemos e avaliamos uma sequência didática que inclui uma história em quadrinhos envolvendo a cultura chinesa (escrita e fabricação da pólvora), um roteiro para a realização de experiências envolvendo testes de chama (método analítico tradicional na área da Química e que se relaciona com as cores dos fogos de artifício) e um hipertexto contendo mais informações sobre a cultura chinesa, sobre Ciência e sobre os experimentos (desenvolvido em Power Point®) dirigido aos professores com fins de uma formação complementar sobre esses assuntos.

As avaliações desses materiais por professoras com mais de vinte anos de experiência no ensino fundamental indicaram que a história em quadrinhos e os experimentos, com as respectivas sequências didáticas estão prontas para serem testadas em salas de aula, mas que o hipertexto dirigido aos professores terá que ser repensado.

Com isso a nossa principal perspectiva de trabalhos futuros é a criação de outras histórias em quadrinhos envolvendo o Chin, que inclua princípios do que é Ciência e a composição das palavras química e sabedoria em chinês.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- CARVALHO, D.C. A psicologia frente à educação e o trabalho docente. **Psicologia em estudo**, Maringá, v.7, n.1, p. 51-60, 2002.
- DELORS, J et al. **Um tesouro a descobrir**: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília, DF: UNESCO, 1998.
- FONSECA-JANES, C. R. X.; LIMA, E. A. O processo de formação de conceitos na perspectiva vigotskiana. **Revista da FAEBA - Educação e contemporaneidade**. v. 22, n. 39, p. 195-204, 2013.
- KAUFMAN, A. M.; RODRÍGUEZ, M. H. **Escola, leitura e produção de textos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- KOLL, M. O. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2010.
- MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; FILHO, J. P. A. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3., p. 165-171, 2009.
- PISA. Brasil no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.
- REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.
- ROSA, P. R. S. **A Teoria de Vygotsky**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 2010.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica: uma revisão sobre suas funções para construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.
- SANTOS, W. L. P. Letramento em Química, Educação Planetária e Inclusão Social. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.
- SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação**, v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007.
- SOARES, M. **Alfabetização: a questão dos métodos**. São Paulo: Contexto, 2016.
- SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n.25, p. 5-17, 2004.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

## **APÊNDICE A - HISTÓRIA EM QUADRINHOS**

## **APÊNDICE B - HIPERTEXTO**

A história em quadrinhos produzida foi impressa em forma de gibi e será entregue juntamente com a dissertação. O hipertexto está salvo em Pen Drive e será entregue juntamente com a dissertação.

## ANEXO A – RELATÓRIO AVALIATIVO (PROFESSORA A)

Gostei do material (gibi) apresentado. Eu utilizaria com a minha turma porque é diferente. Gosto de trabalhar com recursos didáticos variados e que tragam novidade para sala de aula, porque ajuda a motivar os alunos despertando o interesse para o tema a ser trabalhado.

Conceito que está no nível da turma e que o recurso de história em quadrinhos é bem aceito pelas crianças.

Interessante a possibilidade de trabalhar com a simbologia na escrita apresentada na qual cada "desenho" trás um conceito bem diferente do nosso sistema de escrita, bem como da representação dos elementos químicos. Uma riqueza de linguagem boa para ser explorada.

As crianças adoram o estalinho, na festa junina é a prenda mais cobizada. Está bem próximo das experiências/de sua vivência.

Os conceitos apresentados estão em uma linguagem bem apropriada.

O gibi apresenta um conteúdo rico para se realizar uma abordagem multidisciplinar, trás uma novidade que é sempre bem vinda para elaborar uma aula boa e motivadora, boas e motivadoras aulas, creio que o plural aqui se faz necessário que se desenvolve bem dentro da abordagem científica apresentando a "origem"/como surgiu?; de onde veio?; as variações de seu uso. Lu sejo, apresenta questões instigan-

tes que abrem espaço para pesquisa e experimentação.

Correção p. 11

Os fogos tem várias cores, pois dentro deles além de pólvora "tem" existem substâncias...

"Ciência forma de ler e aprender o nosso mundo. Como uma lente de aumento."

A lente que + gosto de usar p/ "ler" o mundo é QUÍMICA!

≠ tipos de lente de aumento que são as diversas ciências.

Buscar respostas p/ essas perguntas e emocionante! Pensar com a lente da Química "permite" descobrir e reproduzir coisas incríveis.

QUÍMICA CIÊNCIAS QUE ESTUDA OS MATERIAIS  
E SUAS TRANSFORMAÇÕES

Por que pólvora negra?

**ANEXO B – RELATÓRIO AVALIATIVO (Professora B)**

STQSSD

DATA / /

Gibi

Pág. 4 ⇒ a palavra sistematizado (trocar ou tirar).

⇒ citar o professor. Pág. 10.

Pág. 8 a palavra 'simples' Rifles

Pág. 9 ⇒ fuligem

Verificar o tamanho das letras

No final verificar o tom muito escuro (clarear)

Pág. 11 ⇒ unir os dois balões. e citar tabela periódica.

Pág. 15 separar o agradecimento

O Gibi no geral está bom as imagens estão de acordo com a história. Ver alguns detalhes que citei no verso.

