

Utilização de um dispositivo pedagógico envolvendo histórias em quadrinhos na formação de professores na França: o lugar da matemática em situações-problema evocadas pelos estudantes

Vladimir Lira Veras Xavier De Andrade*
Nadja Maria Acioly-Régnier**
Paula Virgínia Chaves Cabral Andrade***

Resumo

Este artigo se inscreve numa pesquisa mais ampla (ACIOLY-RÉGNIER; ANDRADE; RÉGNIER, 2012) que procura analisar um dispositivo pedagógico de formação universitária de professores. Damos continuidade aos nossos estudos sobre o papel da imagem na construção da conceptualização do real usando ferramentas da informática e introduzindo um olhar para o ensino de matemática, levando em conta as mudanças trazidas pela Didática da Matemática Francesa. Assim, selecionamos na França duas turmas de formação inicial de professores: uma de matemática e a outra polivalente. Propusemos aos estudantes em formação que representassem, por meio de histórias em quadrinhos (HQs), situações que chamaram sua atenção durante o seu estágio. Os professores em formação fizeram representações iniciais dos conflitos e deram-lhes um desfecho. Nosso trabalho analisou os traços produzidos pelos estudantes nas HQs, observando o impacto dessa ferramenta cultural na ampliação dos mecanismos de representação e da análise dos processos complexos da prática docente. Identificamos, nas reflexões e soluções propostas, processos necessários para as construções de competências profissionais de professores. Observamos que, proporcionalmente, os professores em formação polivalente apresentaram um número maior de problemas relativos à matemática do que os futuros professores apenas dessa disciplina.

Palavras-chave: Formação de professores. Didática profissional. Didática da matemática. Desenvolvimento de competências. Histórias em quadrinhos.

Recebido em 3 novembro de 2012. Aprovado em 10 de fevereiro de 2013.
<http://dx.doi.org/10.5335/rep.2013.3512>

* Doutorando (em cotutela) em Ciências da Educação da Escola Doutoral Éducation, Psychologie, Information & Communication (ED485 EPIC) da Universidade Lumière Lyon 2, França, Laboratório «UMR 5191 ICAR Interactions, Corpus, Apprentissage, Représentation» e da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil (bolsista da Capes), vladiandrade@gmail.com.

** IUFM Université Lyon 1, Laboratório « Santé, Individu, Société » EAM-SIS-HCL 4128, Universidade de Lyon, França, Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (Nupem) – UFPE, Brasil, acioly.regnier@wanadoo.fr.

*** Mestranda (Master 2) em Ciências da Educação do Institut des Sciences et Pratiques de d'Éducation et de Formation (Ispef) da Universidade Lumière Lyon 2, França e professora do estado de Pernambuco, Brasil, paulavchaves@gmail.com.

Introdução

As modificações sociais e culturais observadas nas sociedades contemporâneas conduzem a um processo de adaptação permanente à formação de professores, uma vez que as formas tradicionais dos processos de ensino-aprendizagem parecem obsoletas para a construção de competências profissionais e da identidade professoral. Não se trata, evidentemente, de renunciar a um capital cultural, mas de integrá-lo às novas formas pedagógicas nas quais sejam incluídos instrumentos técnicos atuais de natureza diversa para o desenvolvimento de esquemas professorais eficazes em face de um novo contexto sociocultural.

O atual contexto escolar francês conta com uma heterogeneidade forte em razão da imigração, não sendo raro haver mais de dez nacionalidades diferentes em uma mesma classe. A confrontação com a alteridade, com o outro pode ser objeto de formação profissional, pois o estrangeiro incomoda, revela o desconhecido em si mesmo, desperta sentimentos não permitidos, sobretudo quando esse estrangeiro, mesmo se ele é francês oriundo da imigração, provoca uma culpa inconsciente referente a um passado histórico geralmente desconhecido e às vezes recalcado. Nesse cenário, os efeitos das reformas introduzidas no processo de formação de professores na França, a partir de 2007, com um aumento dos anos de estudos universitários e uma redução do tempo dedicado a estágios profissionalizantes, fazem-se notar pela imaturidade pedagógica no tratamento de situações concretas da sala de aula. Assim, como contemplar essa nova realidade na formação profissional universitária de professores? Como reduzir a distância entre o professor e o aluno idealizado e o professor e o aluno real na atualidade socioeconômica e política? Como circular entre a tarefa prescrita, a atividade real e o real da atividade, conforme a perspectiva de Clot (2008)? Como fazer da fraqueza força na construção de um dispositivo pedagógico incluindo imagem, narrativa, situação de resolução de problema e o uso de tecnologias da informação e da comunicação? Como formar profissionais do ensino em um momento histórico de transição em que os valores, esquemas, hábitos tradicionais parecem fora de moda, ineficazes, ou mesmo inexistentes? Quais situações-problema são trazidas espontaneamente pelos alunos em formação? Qual o lugar das dificuldades relacionadas às didáticas de matérias específicas e, no caso específico desse artigo, à matemática, ou das dificuldades de ordem cultural, psicológica ou da relação professor-aluno? Diante de novas situações, novos esquemas devem ser construídos, e isso é válido tanto para os professores em formação quanto para os formadores de profissionais em educação.

Este artigo faz parte de uma pesquisa mais ampla em que procuramos analisar um dispositivo pedagógico utilizado na formação de professores na França. Para

isso, desenvolvemos um dispositivo pedagógico em torno de um modelo de trabalho por meio de metáforas na resolução de problemas (ACIOLY-RÉGNIER; BARAUD, 2012). Em um trabalho anterior (BACKES; ACIOLY-RÉGNIER, 2012), analisamos o impacto de um dispositivo pedagógico que utiliza o hibridismo tecnológico digital no desenvolvimento de competências profissionais. Esse dispositivo procura atuar no sentido de transformar um instrumento técnico em um instrumento psicológico, utilizado na ruptura de esquemas visando ao desenvolvimento de competências profissionais.

Em seguida, realizamos uma pesquisa sobre o uso de histórias em quadrinhos (HQs) dentro de um dispositivo pedagógico para formação profissional (ACIOLY-RÉGNIER; ANDRADE; RÉGNIER, 2012). Neste artigo, damos continuidade a essa pesquisa, buscando analisar a produção de duas turmas de Master: a primeira turma voltada à formação inicial de professores polivalentes (das séries iniciais da educação básica), e a segunda, à formação de professores de matemática (que lecionarão nas séries finais do ensino fundamental e do ensino médio).

Formação de professores

Consideramos que trabalhar com contextos complexos da prática profissional possibilita a modificação dos esquemas dos futuros professores, auxiliando a pensar sobre a sua prática docente. Esse pensar não deve se limitar a um conhecimento teórico, mas deve abranger, também, um conhecimento de como aplicar essa teoria em situações complexas de tal prática. Deve-se considerar que o ambiente complexo da sala de aula faz com que as aulas não possam ser sempre reproduzidas como planejadas, em razão dos problemas que surgem a cada momento, o que requer um constante aperfeiçoamento da prática docente em uma postura crítica reflexiva de aprendiz permanente (KUIAVA; RÉGNIER, 2012). Nesse sentido, Vergnaud (1994) entende haver dois tipos de classe. Há, segundo ele, classes de situações para as quais o sujeito dispõe, no seu repertório, em um dado momento de seu desenvolvimento e sob certas circunstâncias, das competências necessárias ao tratamento relativamente imediato dessas condições; e classes de situações para as quais o sujeito não dispõe de todas as competências necessárias, o que o obriga a um tempo de reflexão e exploração, a hesitações, a tentativas frustradas, levando-o, eventualmente, ao sucesso ou ao fracasso. Nesse último caso, quando o sujeito usa um esquema ineficaz para uma certa situação, a experiência o leva a mudar de esquema ou a modificá-lo. As estruturas cognitivas existentes são, então, submetidas a dois tipos de transformação: no primeiro tipo, essas estruturas sofrem uma mudança adaptativa (acomodação) e, no segundo, integram as informações do ambiente que

o sujeito selecionou e transformou (assimilação). O abandono de um modo familiar impõe mudanças de registros de funcionamento; de um funcionamento automático o pensamento deve passar a funcionar de forma controlada (LEMEIGNAN; WEIL-BARAI, 1993).

Cada aula é única, por isso a necessidade de uma formação do professor que o torne capaz de lidar com as diferentes situações que surgem na sala de aula, tais como contornar conflitos; atender às normas oficiais, bem como às questões éticas; organizar dispositivos pedagógicos diferenciados de aprendizagem, considerando a heterogeneidade das classes (PERRENOUD, 2000); lidar com diferentes ferramentas tecnológicas; articular teoria e prática etc. Tardif, ao tratar dos saberes profissionais dos professores, destaca que:

Os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de improvisação e de adaptação a situações novas e únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema, como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los (2000, p. 7).

Nos processos complexos que emanam da atividade docente, faz-se necessário que o professor articule teoria e prática (ANDRADE; BASTOS, 2006) e que esteja em aprendizagem permanente para o desenvolvimento de competências. Acioly-Régner e Monin identificam essa preocupação em Vergnaud, afirmando que esse autor considera que “mesmo que se admita ser a experiência um elemento indispensável ao desenvolvimento de competências do professor, aprender *sur le tas* (‘pela experiência’), como era comum dizer, é um processo lento e pouco econômico” (2009, p. 6). Essa questão nos leva a uma outra: como desenvolver competências profissionais no aluno em formação inicial? O desenvolvimento de competências profissionais é tratado pela didática profissional (PASTRÉ; MAYEN; VERGNAUD, 2006).

Destacamos que, na formação inicial, o futuro professor precisa ter em mente que o seu processo de formação deve ser dinâmico e estar em constante aperfeiçoamento. Podemos corroborar essas ideias com as palavras de Tardif, a seguir transcritas:

Tanto em suas bases teóricas quanto em suas consequências práticas, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais (2000, p. 7).

Para isso, na formação inicial, deve-se conduzir os futuros professores a uma reflexão sobre a sua atividade profissional, sua complexidade e a necessidade da busca constante de soluções para os problemas que surgem a cada momento. Essa perspectiva é levada em conta em nosso estudo.

Quando tratamos do ensino, devemos considerar uma questão importante: o ensino de quê? Tal questão nos remete à ideia de que cada disciplina possui características próprias, as quais devem ser consideradas na formação do futuro professor. Além disso, quando pensamos no estudo de matemática, devemos levar em conta as mudanças pelas quais passou o ensino dessa disciplina. Chevallard, Bosch e Gascón (2001) sistematizam as transformações pelas quais se passou o ensino de matemática em três fases.

Na primeira fase, ensinar matemática “era considerado uma arte e, como tal, dificilmente suscetível de ser analisada, controlada e submetida a regras” (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 73). Dentro dessa concepção, era apenas necessário que o professor tivesse o domínio da disciplina e que o aluno se deixasse ser moldado pelo mestre. Na segunda fase, denominada clássica, a ênfase estava na “necessidade de analisar os processos envolvidos na aprendizagem da Matemática para poder incidir sobre o rendimento dos alunos” (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 73). Essa concepção apresentava, conforme esses autores, uma limitação, pois não considerava objetos de estudo as noções de “ensinar matemática” e “aprender matemática”. Visando a suplantiar essas deficiências, surge uma nova concepção, na qual o conhecimento matemático ganha *status* de objeto de estudo da didática da matemática, deixando de ser visto como noção não questionável. Essa nova tendência surge, historicamente, com as primeiras formulações na década de 1970 na teoria das situações didáticas (BROUSSEAU, 1986) e não se limita à matemática, estendendo-se ao ensino de outras disciplinas (RÉGNIER, 2000).

Além de saber como ensinar matemática ou outra disciplina, deve-se considerar os obstáculos à aprendizagem de cada disciplina que, muitas vezes, são observados na própria história do desenvolvimento destas (BACHELLARD, 1996; RÉGNIER, 2000; BACHELLARD, 2006; KUIAVA; RÉGNIER, 2012; RÉGNIER, 2012). Régnier destaca que os professores devem “identificar e analisar os erros, as dificuldades e os obstáculos a fim de tirar partido” (2011, p. 135), ou seja, devem utilizar esses limitantes para entender os obstáculos que impedem o aluno de avançar, que levam a certos erros que se repetem ao longo da vida do aprendiz e que precisam de uma intervenção. Essa intervenção seria no sentido de criar situações que possibilitem ao aluno perceber as limitações e falhas nas suas concepções, de modo que passe a desenvolver uma outra estrutura bem mais elaborada para resolver os problemas que emergem das suas atividades enquanto aprendiz. Esse problema com a aprendizagem de cada disciplina, inclusive a de matemática, deve ser considerado na formação dos futuros professores.

Deve-se, também, levar em conta outros fatores, como os pedagógicos, que ampliam o olhar a outros aspectos. Os diversos processos relacionados ao ensino e

à aprendizagem conduzem a que a pedagogia se utilize de outras áreas do conhecimento, como a psicologia e a sociologia. Questões do tipo “como se ensina e como se aprende?” nos levam às teorias de aprendizagem, que se apoiam, por sua vez, em outras áreas do conhecimento, como a da psicologia. Problemas sociais dos alunos e, também, de natureza psicológica emergem em cada aula e devem ser levados em conta pelo professor. O uso de ferramentas tecnológicas atuais e o atendimento às normas oficiais devem ser, igualmente, observados. Essas questões foram tomadas como referência nesta pesquisa, e, para analisarmos as produções tratadas neste artigo, consideramos como elementos de sistematização desses tópicos os seguintes aspectos:

- 1) Problemas relacionados à própria disciplina (ligados ao aprendizado de polinômios, por exemplo). Esse tipo de problema, que envolve a didática das disciplinas, está relacionado à forma como o professor leciona e também advém dos alunos (por exemplo, dificuldades para compreender um dado conceito).
- 2) Questões de natureza didática mais gerais, como, por exemplo, a questão da avaliação, a possibilidade da progressão diferenciada das aprendizagens etc.
- 3) Questões de ordem pedagógica (que envolvem, muitas vezes, áreas como a psicologia, a sociologia etc.), como, por exemplo: criação de situações de interação entre alunos (que pode ser decorrente de uma concepção de como se aprende, ou, ainda, visar à sociabilidade dos alunos), problema na postura do professor, questões associadas ao relacionamento professor-aluno, aluno-escola-família etc.
- 4) **Problemas** levantados no aluno que são de natureza psicológica ou social, como, por exemplo: isolamento, exclusão, problemas familiares influenciando o rendimento dos alunos.

O dispositivo pedagógico na formação inicial de professores que investigamos utilizou diferentes gêneros textuais (MARCUSCHI, 2002) e registros como narrativas, um *blog*, HQs, esquemas e seminário. Neste artigo, teremos como recorte a análise do uso do gênero textual histórias em quadrinhos como ferramenta na formação inicial de professores.

As histórias em quadrinhos como metáforas de situações-problema nas atividades dos professores

As histórias em quadrinhos surgem no século XIX sob diversas formas, inseridas em diferentes contextos (BRETHERS, 2012a, 2012b; BEAUJEAN, 2012). Uma HQ, tradicionalmente, pode ter como suporte uma revista ou um jornal, podendo

ser observada, também, como um recurso educacional. Seu uso, no Brasil, é verificado em diversos suportes educacionais (*softwares* educativos, livros didáticos) e em situações variadas, tais como vestibulares, Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e concursos públicos, por se tratar de um recurso bastante atrativo e lúdico para se trabalhar, independentemente do nível de escolaridade do aluno. Na França, o Ministério da Educação Nacional reconhece a importância das HQs e, atualmente, lhe confere outro *status*, considerando os inúmeros títulos e o seu interesse pelos alunos (THÉBAULT, 2010 apud LECOCQ, 2012).

Nas HQs, podemos observar certo hibridismo na linguagem, tais como o uso da linguagem não verbal, da imagem, da linguagem verbal (com uso de figuras de linguagens, a exemplo de onomatopeias, metáforas, ironias e eufemismos) e da linguagem mista (verbal e não verbal). Além disso, o gênero textual em foco permite que sejam trabalhados os aspectos extraverbais e paralinguísticos, tais como desenhos que expressam sentimentos, dúvidas etc. As HQs abrem espaço para um momento lúdico na aprendizagem, que, muitas vezes, permite aos estudantes, independentemente da idade, ficar mais à vontade para escrever e expressar seus sentimentos com maior espontaneidade. Dessa forma, os quadrinhos admitem uma linguagem informal, visto que se aproximam mais da fala, com expressões coloquiais, ou seja, do cotidiano. As marcas da oralidade são presentes nesse gênero, assim como as gírias, as expressões regionais, os neologismos.

Nas HQs, a própria imagem criada dá algumas pistas para quem vai ler. Atualmente, contamos com ferramentas computacionais para a criação desse gênero textual. Algumas dessas ferramentas são disponibilizadas para que um público não profissional possa produzi-las. Nesta pesquisa, utilizamos uma dessas ferramentas, o *software Pixton*¹, por meio do qual é possível criar diferentes gestos, posturas, atitudes e representações da fisionomia e do posicionamento das personagens. No caso dos estudantes das duas turmas de Master da nossa pesquisa, eles próprios criaram suas personagens através do *software* da *Pixton*², revelando o que para eles seria mais relevante em relação às diversas situações encontradas em sala de aula. Para usar o *software* não é preciso qualquer domínio do desenho, não havendo, portanto, barreiras para os alunos produzirem suas histórias.

Método

Para realizar esta pesquisa, utilizamos duas amostras formadas por professores em formação inicial na França. Cada amostra era constituída pelos estudantes em formação de duas disciplinas ministradas por uma das pesquisadoras e produtoras deste artigo, a professora Nadja Acioly-Régnier. A primeira amostra, a qual

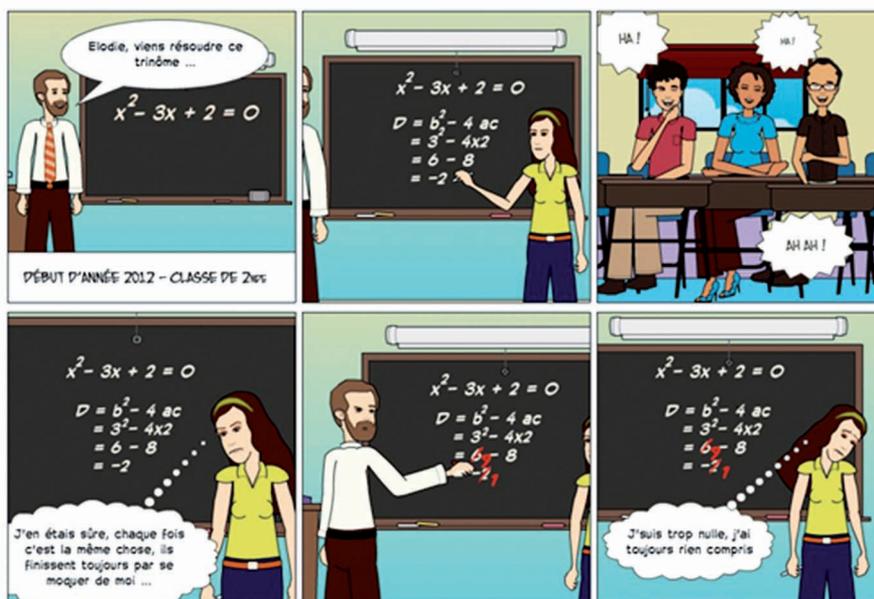
chamaremos de Grupo A, foi constituída por quatorze alunos do Master 1 profissional (equivalente à especialização no Brasil), destinado a futuros professores dos anos iniciais da educação básica (polivalentes) na França. A segunda amostra, que denominaremos de Grupo B, foi constituída por 36 alunos do segundo ano do Master 2 (equivalente ao mestrado) em ensino de matemática, os quais se preparam para atuar como professores de matemática da educação básica na França.

Para o Grupo A, foi solicitado que levantassem uma situação vivida durante o estágio em uma escola, relatando-a, em seguida, por meio de uma narrativa, a qual deveria ser publicada e compartilhada em um *blog* desenvolvido para essa disciplina. Em uma segunda etapa, essa narrativa deveria ser representada em uma HQ, a ser, também, compartilhada no *blog*. Os alunos elaboraram nessa etapa da pesquisa um trabalho individual, resultando, assim, em quatorze produções individuais. Uma característica importante dessa turma é que, no Master 1 profissional, os estudantes vivenciam alguma atividade de estágio, mas não lecionam, apenas acompanham professores da educação básica em suas aulas. O dispositivo pedagógico que analisamos é composto de várias fases. No final, os quatorze alunos formaram três grupos e deram às histórias um desfecho, cuja análise foi feita em outro artigo (ACIOLY-RÉGNIER; ANDRADE; RÉGNIER, 2012), não sendo tratada neste texto. Assim, abordaremos, neste artigo, as temáticas iniciais dessas produções no formato de HQ para comparar com as produções dos alunos do Grupo B de matemática.

O Grupo B, como já mencionamos, é formado por futuros professores de matemática (final do ensino fundamental e ensino médio), os quais são alunos da professora Acioly-Régnier do Master 2 e, em parte, já tiveram experiência no estágio, não apenas observando as aulas, mas, em alguns momentos, também as lecionando – acompanhados do(a) professor(a) da disciplina. Para o Grupo B, foi solicitado que levantassem uma situação vivida no estágio ou uma situação-problema da trajetória profissional, como o projeto de ser professor, a vivência atual e a projeção no futuro. Para representar essa história, os alunos deveriam criar uma HQ. Os alunos trabalharam, em sua maioria, em duplas (dezesseis), todavia quatro preferiram realizar essa atividade individualmente. Assim, foram, ao todo, vinte produções. Apresentaremos, na continuidade, um tratamento qualitativo dos dados com base em uma das HQs do Grupo B, para ilustrar uma problemática e suas implicações, seguido de um tratamento quantitativo.

Uma exploração qualitativa dos dados

Para apresentar a análise exploratória dos dados, selecionamos uma das histórias em quadrinhos, esta apresentada por dois professores de matemática em formação inicial (Grupo B), tratando de dificuldades de uma aluna em resolver problemas dessa disciplina. Na Figura 1, selecionamos um primeiro conjunto de quadros.



Fonte: História em quadrinhos produzida pelos professores do Grupo B10.

Figura 1 – História do Grupo B10, parte 1/3

Na Figura 1, o professor solicita que uma aluna, chamada Elodie, resolva um trinômio. Ela vai ao quadro e apresenta uma solução. Diante do erro, os alunos riem da colega, que pensa “eu tinha certeza, toda vez é a mesma coisa, eles terminam sempre por zombar de mim...”. O professor vai ao quadro e corrige os erros, levando-a a concluir: “eu sou burra, eu nunca compreendo nada”. Essa situação de dificuldade constante na resolução de um problema de matemática, associado à zombaria dos colegas, cria um sentimento de baixa autoestima que em nada ajuda na superação desses obstáculos pela aluna. Além disso, merece destaque a postura do professor, que se limita a corrigir o “erro”, sem entender o que o gerou. O “erro”, em uma perspectiva behaviorista, é algo que deve ser evitado, contudo, em uma perspectiva construtivista, incorporada na didática da matemática francesa, deve

ganhar a atenção do professor como um elemento importante para observações dos entraves necessários à construção de um dado conhecimento. Segundo Santos, “se o aluno não encontra certos obstáculos que permitem tomar consciência da insuficiência de suas concepções”, tende “a conservar estas concepções, impedindo, muitas vezes, o avanço no processo de aprendizagem” (2002, p. 14).

Outro elemento importante emerge da leitura desse quadrinho: a observação de que, para a compreensão do conceito de polinômios, é necessário o conhecimento de outros conceitos associados, de modo que sua ausência pode se tornar um limite para o avanço do aluno. Isso nos conduz a evocar a teoria dos campos conceituais (VERGNAUD, 1990). Gerard Vergnaud esclarece que, por mais simples que seja, um conceito sempre está associado a outros conceitos, cuja compreensão se faz, portanto, necessária. Dessa forma, “um conceito não toma sua significação em uma classe apenas de situações, e uma situação não se analisa com a ajuda de um conceito apenas” (VERGNAUD, 1990, p. 167, tradução nossa).

Nesse quadrinho, observamos uma dificuldade que pode estar associada a limitações no conceito de potenciação. Assim, não basta dominar apenas o conceito de polinômios, sendo preciso, igualmente, compreender diversos conceitos interligados, entre os quais, o de potenciação. Dessa forma, na perspectiva da teoria dos campos conceituais, em uma dada aula, o professor deve pensar nos tipos de situações que dão sentido ao tema que a envolve e nos campos conceituais que circundam esse tema. Destacamos que as dificuldades relacionadas a conceitos ligados ao conceito principal da aula podem gerar obstáculos à compreensão de novos conceitos. É necessário, dentro da prática profissional, tomar consciência dos problemas que emergem a cada momento no contexto da sala de aula e elaborar soluções que lhes sejam adequadas.

Podemos observar, na Figura 2, uma tomada de consciência do estudante em formação, que se coloca no lugar do professor da história que está narrando e representando. Nessa segunda parte dos quadrinhos, que se passa à noite na casa do professor, temos uma reflexão do docente sobre a situação da aluna com dificuldade. Trata-se de uma reflexão que não é feita durante a ação, mas que indica uma preocupação em solucionar o problema da aluna, anunciando um posicionamento do professor em formação, que tem consciência da necessidade de propor soluções para as dificuldades que emergem durante a prática docente.

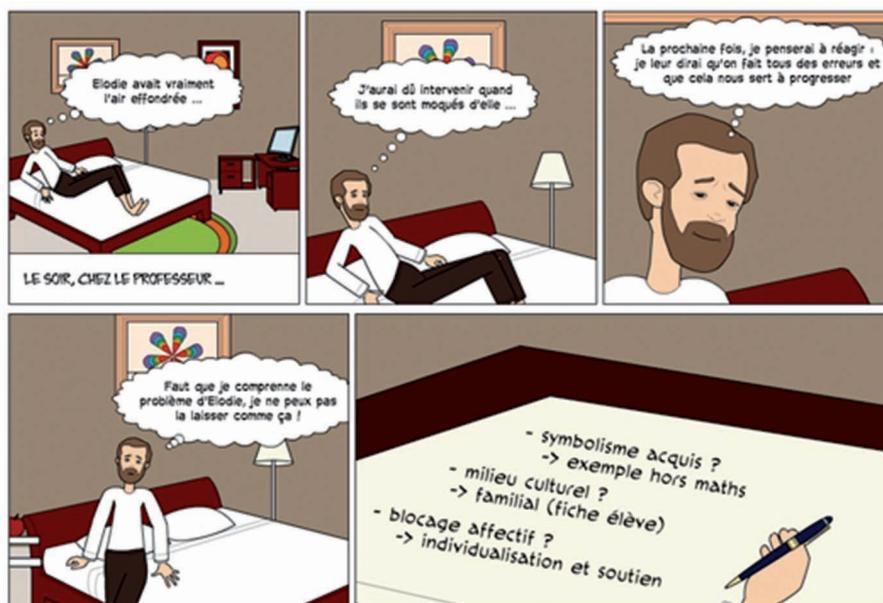
Na Figura 2, o professor pensa: “realmente Elodie está verdadeiramente com um aspecto de quem desmoronou... eu tenho que intervir quando debocharem dela... A próxima vez, eu pensarei em uma reação: eu lhe direi que todos os erros que cometemos nos ajudam a progredir. É necessário que eu compreenda o problema de

Elodie, eu não posso deixar como está!”. Diante dessa tomada de posicionamento, o professor levanta três hipóteses que poderão auxiliar na identificação do problema:

1) entendendo que a origem da dificuldade pode estar na aquisição da linguagem simbólica, pensa em um exemplo fora da matemática. Podemos dizer que essa reflexão se deve às dificuldades que muitos alunos têm com a passagem para a linguagem algébrica, e, como solução, se propõe trabalhar com problemas em outros contextos para facilitar a passagem para a linguagem simbólica (FALCÃO; LOOS; ACIOLY-RÉGNIER, 2001; ARAÚJO; SANTOS; ACIOLY-RÉGNIER, 2010; RÉGNIER, 2011);

2) a segunda hipótese levantada pelo professor seria o meio cultural em que a aluna vive, meio este formado pela sua família. Para investigar a questão, ele pensa em consultar a ficha pedagógica da aluna;

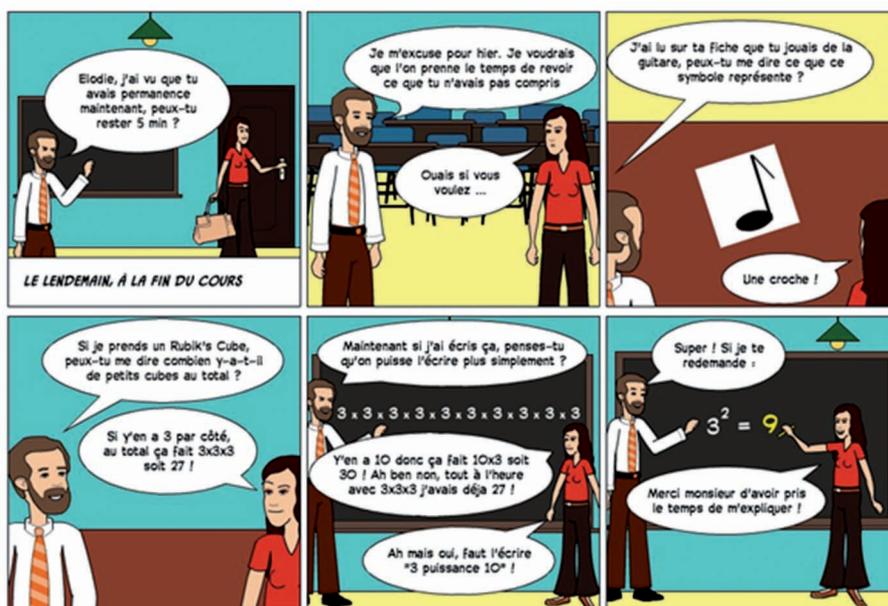
3) a terceira hipótese é o bloqueio afetivo, que poderia ser remediado por um processo de individualização com auxílio de um suporte pedagógico. Neste quadro, para resolver um problema da prática profissional, o docente levanta três hipóteses ancoradas na didática da matemática e em outros domínios, como a sociologia e a psicologia (ACIOLY-RÉGNIER; MONIN, 2009).



Fonte: História em quadrinhos produzida pelos professores do Grupo B10.

Figura 2 - História do Grupo B10, parte 2/3

Na Figura 3, temos o desfecho da história. O professor, no final do curso, solicita que a aluna permaneça por mais 5 minutos e, em seguida, lhe diz: “me desculpe por ontem. Eu gostaria que a gente pudesse ter um pouco mais de tempo para examinar o que tu não compreendeste”. A aprendiz responde: “Claro, se você quiser...”. O professor, então, mostra uma nota musical e comenta: “eu li na tua ficha escolar que tu tocas violão, tu poderias me dizer o que este símbolo representa?” – e aponta para o desenho de uma colcheia. A aluna responde: “uma colcheia”. Nessa primeira questão, o docente tenta verificar a capacidade de trabalhar com a linguagem simbólica³. Além disso, podemos perceber que, com base na ficha da aluna, o professor fez um breve levantamento sobre ela para testar uma segunda hipótese (o meio cultural em que a estudante vive poderia contribuir para as suas dificuldades).



Fonte: História em quadrinhos produzida pelos professores do Grupo B10.

Figura 3 - História do Grupo B10, parte 3/3.

Ainda na Figura 3, o mestre faz outro questionamento: “se eu pego um cubo de Rubik⁴, tu poderias me dizer quantos pequenos cubos existem ao total?”. A discente responde: “se existem 3 por lado, no total se faz 3 x 3 x 3, são 27!”. Em seguida, ele escreve no quadro $3 \times 3 \times 3$ e pergunta: “agora, se eu escrevo isso, pense como podemos escrever de forma mais simples?”. A aluna responde: “aqui tem 10, então se faz 10 x 3, que é igual a 30! Ah, nossa! Não! Ainda

agora, com $3 \times 3 \times 3$, eu tinha 27!” Então ela pensa e propõe a solução: “Ah! Contudo, sim, podemos escrever 3 elevado à potência de 10!”. O professor, diante disso, diz: “Ótimo! Se eu pergunto novamente: 3^2 é igual a?”. Nessa questão, ele retoma o erro da aula anterior (Figura 1), que levou os colegas a zombarem da aluna, a qual, então, responde corretamente e agradece ao professor pelo tempo que tomou na explicação para lhe ajudar. Apesar de simplificar um pouco a questão, acreditamos que seria necessário um número maior de situações propostas pelo docente para superar essa dificuldade. Os quadrinhos evidenciam o papel do professor na identificação das dificuldades dos alunos na resolução de determinados tipos de problemas, além de mostrarem uma reflexão sobre a sua prática profissional.

Essa amostra indica, também, a riqueza do uso dos quadrinhos para explorar situações da prática profissional do professor em formação inicial. Uma outra parte da nossa análise se refere ao tratamento quantitativo dos dados.

Tratamento quantitativo dos dados

Para análise das duas amostras, optamos por organizá-las em algumas categorias de acordo com o tipo de problema levantado nas HQs. Dessa forma, temos histórias que tratam de problemas em relação ao aluno e ao professor. Em uma mesma história, podemos encontrar mais de um tipo de problema. Assim, o número de problemas identificados é maior que o de histórias.

Quando comparamos os problemas narrados em relação ao professor com os provenientes dos alunos, observamos que a maioria das histórias retrata essa última situação, sendo 76,92% no Grupo A e 89,74% no Grupo B (Tabela 1). Na sua formação, os futuros professores devem tomar consciência de que parte dos problemas são decorrentes da própria prática profissional, tendo reflexo nos estudantes. Logo, o docente deve refletir e agir no sentido de mudar sua postura. Além disso, os problemas decorrentes dos alunos exigem que o professor intervenha, procurando uma solução pertinente.

Tabela 1 – Natureza dos problemas apresentados em relação ao professor e ao aluno

Problemas	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
No professor	6	23,08	4	10,26
No aluno	20	76,92	35	89,74
Total	26	100,00	39	100,00

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Com relação aos problemas relativos ao docente, levantamos seis questões nas HQs produzidas pelos professores em formação inicial. Alguns desses problemas são comuns aos dois grupos, outros ocorrem em um grupo apenas (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipos de problemas no professor apresentados nas HQs

Problemas no professor	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
Omissão de auxiliar o aluno com dificuldades em matemática	2	33,33	1	25,00
Divide a turma em dois grupos na mesma aula com atividades diferentes: aula de matemática/ciências	1	16,67	0	0,00
Isola “bons” de “maus” alunos, dando tratamento diferenciado	1	16,67	0	0,00
Humilha o aluno	1	16,67	1	25,00
É ríspido com o aluno	1	16,67	1	25,00
Baixa autoestima	0	0,00	1	25,00
Total	6	100,00	4	100,00

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Observamos que o problema mais frequente no Grupo A é a omissão, deixando de auxiliar o aluno com dificuldade em matemática, o qual aparece, também, no Grupo B. Essa questão é importante para que os futuros professores possam refletir sobre o papel do docente na orientação dos alunos. Salientamos que tal problema se torna ainda mais difícil com turmas numerosas e que pode ser sanado em parte por trabalhos que promovam a interação dos aprendizes. Outra situação problemática destacada nas histórias foi a rispidez e a humilhação dos professores para com os discentes, algo grave e que não deveria acontecer, pois pode gerar outros problemas nos alunos, até mesmo um tipo de *bullying*. Observamos, também, dois casos de procedimentos inadequados. O primeiro foi segregar a turma em “bons” e “maus” alunos, que, além de ser um tipo de discriminação, pode gerar consequências no desempenho dos aprendizes. O segundo foi, em uma mesma classe, dividir uma parte da turma para ter aula de matemática e a outra para observar a alimentação dos animais em uma aula de ciências. Essa forma de organização foi criticada pelos estudantes em formação quando observaram tal cenário, pois afirmaram que o fato de dividir a turma com exercícios de matérias diferentes em uma mesma aula pode lograr benefícios apenas para alguns alunos. Podemos verificar, ainda, em uma HQ, um problema de baixa autoestima por parte do professor, repercutindo na aula e no relacionamento com a equipe de apoio da escola.

Em relação aos problemas com os alunos, destacamos que um dos itens trata da dificuldade com a matemática. Na Tabela 3, temos um quadro que compara os dois grupos. No Grupo A, formado por professores polivalentes, a matemática

aparece em sete histórias, tratando a primeira de uma conversa entre o estagiário e a professora sobre um planejamento de uma aula de matemática. Assim, ela não descreve uma aula dessa disciplina. Das seis restantes, quatro abordam dificuldades em matemática propriamente dita. Embora não seja formado por professores de matemática e ainda que as histórias produzidas por seus componentes somem menor número (quatorze histórias contra vinte do Grupo B), o Grupo A apresenta um maior número de HQs em que os alunos apresentam alguma dificuldade nessa matéria (28,57 % do Grupo A contra 15% do Grupo B, proporcionalmente, quase o dobro).

Tabela 3 - A matemática nas HQs dos dois grupos

	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
Histórias produzidas por grupo	14	100,00	20	100,00
A matemática aparece nas histórias	7	50,00	13	65,00
Aparecem outras disciplinas*	3*	21,42	0	0,00
São destacadas outras questões (como isolamento do aluno), deixando de aparecer elementos que indicam a disciplina das aulas	4	28,57	7	35,00
A história apresenta dificuldades dos alunos com a matemática	4	28,57	3	15,00

* uma de francês, uma de inglês e uma de história (7,14% por disciplina contra 50% de matemática).

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

No Grupo B, a matemática aparece em treze histórias (ou seja, em 65% delas, de modo que deixa de aparecer em apenas 35% das produções). Nas outras sete, o foco é outro, como, por exemplo, um aluno que em casa não faz as atividades passadas pelo professor, pois precisa tomar conta dos irmãos menores enquanto os pais trabalham.

Quando comparamos o Grupo B com o A, observamos que a matemática aparece em mais histórias no primeiro do que no segundo, o que seria de se esperar, uma vez que aquele é formado por futuros professores de matemática. Apesar de a matemática aparecer na maioria das histórias do Grupo B, apenas três delas (15% das histórias do Grupo B) envolvem alunos com dificuldade nessa disciplina, um número ainda menor do que o somado pelo Grupo A. Podemos pensar que, como dominam mais essa matéria, os futuros professores de matemática talvez não a considerem como geradora de dificuldades (bastando o aluno prestar atenção às aulas e fazer as atividades para aprender, como nas posturas mais tradicionais). Assim, não sendo a matemática capaz de produzir obstáculos, a natureza dos problemas seria de outra ordem, tais como social e psicológica. Isso será investigado em outra pesquisa, na qual faremos uma entrevista de autoconfrontação (FAÏTA; MAGGI, 2007; CLOT, 2008).

Na Tabela 4, apresentamos uma organização geral dos problemas encontrados nos alunos. Na dificuldade em entender o conteúdo (já detalhada na Tabela 3), observamos que todos os casos se resumiram à matemática, um deles abordando um aluno com dislexia e discalculia, o que requer um tratamento diferenciado por parte do professor.

Tabela 4 - Problemas no aluno

Problemas no aluno	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
Dificuldade em entender o conteúdo (matemática)	4	20,00	3	8,57
Problemas familiares	2	10,00	3	8,57
Aluno estrangeiro	1	5,00	2	5,71
Foge às normas oficiais	4	20,00	8	22,86
Psicológico/social	4	20,00	15	42,86
<i>Bullying*</i>	5	25,00	4	11,43
Total	20	100,00	35	100,00

* Embora o *bullying* se enquadre no fator psicológico/social, em razão do seu número elevado, optamos por tratá-lo em separado.

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

O segundo item da Tabela 4 diz respeito às questões familiares que afetam os alunos, destacando-se que tivemos, em cada grupo, um problema de separação dos pais. A falta de apoio da família apareceu em uma HQ do Grupo B. Outro caso apresentado por esse grupo foi uma situação em que os pais trabalhavam e o aluno assumia os cuidados com os irmãos menores, no horário em que não estava na escola, deixando de realizar as tarefas escolares. Por último, observamos uma HQ que apresentava uma aluna sem limites na escola, em razão da maneira como os pais a tratavam, concordando com tudo o que ela fazia.

O terceiro item da tabela trata da questão dos alunos estrangeiros. Tivemos um caso em cada grupo de alunos que permaneciam calados durante as aulas, pelo fato de falarem a língua francesa com dificuldade. Outra situação observada com um aluno estrangeiro foi o fato de ele não querer receber ordens da professora, uma pessoa do sexo feminino, algo contrário à tradição do seu país.

O quarto item da Tabela 4 trata de situações em que o aluno foge às regras da escola. Os outros problemas encontrados foram: uso de celular na sala de aula, cola de prova, cópia de trabalho, falta às aulas, tarefas não realizadas e falta de respeito para com o/a professor(a). O quinto item envolve os problemas de ordem psicológica e social, tais como isolamento, hiperatividade, dispersão e pouca concentração, depressão, baixa autoestima, distúrbio sexual (tirar a roupa) e consumo de drogas.

O sexto item envolve o *bullying*, tema que mais teve frequência no Grupo A. Isso pode indicar que, nas turmas iniciais da educação básica, esse fator esteja mais presente que nas turmas finais. Contudo, isso é apenas uma hipótese, uma vez que a amostra pequena não permite confirmá-la. No Grupo B, o *bullying* foi o terceiro item mais recorrente.

Os resultados indicam a variedade de problemas, tanto do ponto de vista da prática do professor como com relação aos alunos. Essas questões levantadas pelos estudantes de Master na França levam a uma reflexão sobre a sua prática profissional em formação inicial. Foi solicitado, também, aos estudantes em formação que desenvolvessem as HQs propondo soluções para situações da prática profissional. Neste texto, trataremos apenas das soluções propostas pelo Grupo B, uma vez que as sugeridas pelo Grupo A já foram apresentadas em outro artigo (ACIOLY-RÉGNIER; ANDRADE; RÉGNIER, 2012). Na parte relativa à exploração qualitativa dos dados, apresentamos um exemplo do Grupo B que mostra a situação inicial (Figura 1) encontrada na sala de aula, bem como a solução proposta pelo estudante em formação inicial (Figuras 2 e 3). Dessa forma, o professor em formação, ao observar durante o estágio um problema da atuação profissional, debate com outros colegas, procurando fazer uma relação entre a prática e as teorias estudadas na universidade, e propõe uma solução. Para o caso descrito neste artigo, observamos, nos quadrinhos, as seguintes atitudes do professor propostas pelos docentes em formação:

a) Reflexão sobre a prática. Nesse momento, ele reflete sobre a forma como agiu com a aluna, levanta hipóteses sobre o problema e planeja como testar essas hipóteses (Figura 2).

b) Diálogo com a aluna. O professor percebe a necessidade de uma assistência dirigida e individual à aluna em dificuldade e pede desculpas por não ter tomado uma atitude antes.

c) Cria situações para a aluna superar suas dificuldades. Nessa fase, o docente testa as hipóteses juntamente com a aluna, criando situações para que ela ultrapasse os obstáculos e chegue à compreensão do conceito em jogo.

Como observado, nesse exemplo, tivemos o uso de três estratégias na solução do problema inicial detectado na sala de aula. Na Tabela 5, apresentamos outras estratégias usadas nos quadrinhos para resolução dos diversos problemas da prática do professor preparados pelo Grupo B.

Tabela 5 – Soluções propostas pelos estudantes em formação – Grupo B

Estratégias usadas	Grupo B	
	N	%
1. Discutir com outros professores e outros profissionais sobre os problemas enfrentados na sala de aula	10	22,73
2. Diálogo com o aluno	8	18,18
3. Professor cria situações de interação entre alunos (trabalho em grupo) para auxiliar alunos isolados	5	11,36
4. Envolver os pais em situações de problemas com o aluno	3	6,82
5. Reflexão sobre a prática	3	6,82
6. Valorizar outras habilidades do aluno	3	6,82
7. Aula de reforço	3	6,82
8. Professor cria situações para o aluno superar dificuldades	2	4,55
9. Assistência da equipe de apoio pedagógico (psicólogo, CPE ⁵) e professor, para juntos administrarem o problema envolvendo o aluno	2	4,55
10. Reorganizar o planejamento da aula	1	2,27
11. Reflexão sobre o processo de avaliação	1	2,27
12. Progressão diferenciada das aprendizagens	1	2,27
13. Trabalho em grupo incorporado ao processo avaliativo	1	2,27
14. Diálogo escola-família	1	2,27
Total	44	100,00

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Das quatorze estratégias usadas, o diálogo com outros professores e profissionais foi o que mais sobressaiu. Isso conduz o professor a sair do isolamento disciplinar e buscar, em conjunto com outros agentes do processo educativo, uma solução para os problemas que emergem da prática. O segundo item mais citado foi o diálogo com o aluno, o que mostra a importância da relação professor-aluno para que os obstáculos sejam ultrapassados.

Considerações finais

Consideramos que a diversidade das narrativas apresentadas, a reflexão e o debate entre os alunos sobre situações representadas nos quadrinhos, a proposição de soluções para os problemas levantados, a interação entre os estudantes em formação contribuiriam para uma tomada de consciência com base em situações concretas, tendo por objetivo reduzir a distância entre o professor e o aluno idealizado e o professor e o aluno real. Essa aproximação se fez, muitas vezes, procurando relacionar as teorias estudadas na universidade com as situações-problema levantadas. Por exemplo, ao propor um trabalho em grupo para facilitar a compreensão

dos alunos sobre um determinado problema, o estudante em formação assinalava a zona de desenvolvimento proximal, citando Vygotsky. Destacamos, nesse processo, o papel do instrumento de mediação dessa relação e a reflexão por este gerada. Neste artigo, demos ênfase aos quadrinhos e aos recursos de comunicação disponibilizados por esse gênero, com o auxílio de um *software* que veio a minimizar problemas decorrentes da não habilidade para a produção de HQs. Destacamos, também, que as análises feitas indicam uma necessidade de aprofundar a discussão teórica trazida pela didática da matemática, que coloca essa disciplina como geradora de problemas e obstáculos, opondo-se à visão de que basta o aluno estudar para aprender. Entendemos que isso demandará, igualmente, o aprofundamento, nos cursos de formação docente, da reflexão sobre como lidar com problemas decorrentes da matemática, para que os futuros professores percebam os obstáculos que emergem do próprio processo de conhecer e, mais especificamente, da própria matemática. Assim, eles poderão auxiliar de maneira mais adequada os seus futuros alunos a superarem esses obstáculos.

Ressaltamos, contudo, que o enfoque da didática da matemática, com a introdução do saber como terceiro elemento do triângulo didático, se amplia a outras disciplinas, sendo, dessa forma, uma problemática que se estende à formação de professores não apenas de matemática. Podemos, também, observar o problema do obstáculo pedagógico, citado por Bachellard, que assim menciona, ao tratar do ensino de ciências: “muitas vezes me tenho impressionado com o fato de os professores [...] não compreenderem que não se compreenda [...] que é sempre possível refazer um estudo indolente repetindo uma aula, que é sempre possível compreender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto” (2006, p. 168). No caso dos professores polivalentes, estes precisam ter um conhecimento das didáticas disciplinares e das diversas áreas do conhecimento que abordam, de modo a perceberem os diferentes obstáculos, incluindo os disciplinares, que lhes exigem uma boa base das diversas disciplinas que lecionam e, no nosso caso específico, da matemática.

Use of a comic strip pedagogical device in a teachers' training course: mathematics involved in problematic situations mentioned by students

Abstract

This article is part of a broader research that aims to analyze a university training course for teachers. We therefore used an informatics tool to continue our investigations regarding the role of image in building conceptions of reality, while taking into account the changes brought by the French Didactics of Mathematics. Thereby we selected two teacher training classes in France: the first mathema-

tics only and the other polyvalent teaching. We asked the trainees to represent a comic strip (CS) with facts that drew their attention during work experience. They represented occurred conflicts and their outcomes. Our work analyzed what the trainees produced in the CS, pointing out the impact this cultural tool had in developing representation mechanisms of complex analysis processes. We identified processes necessary to professional skills' building in the solutions offered in the CS. We observed that proportionally, teachers-to-be in polyvalent training courses presented a higher number of problems linked to mathematics compared to teachers-to-be in mathematics only.

Keywords: Teacher training. Professional didactics. Mathematics' didactic. Skill development. Comic strip.

Notas

- ¹ *Pixton Comics* é um *software on-line* para criação de histórias em quadrinhos. Essa ferramenta está disponível em outras línguas, além da francesa, inclusive em português do Brasil. www.pixton.com/fr.
- ² Das duas turmas pesquisadas, apenas uma produção do grupo de professores de matemática não utilizou esse *software*, privilegiando o dom artístico.
- ³ Poderíamos pensar em outros testes para verificar a capacidade de se trabalhar com a linguagem simbólica, contudo, acreditamos que a ideia é mostrar a preocupação do professor em avaliar esse aspecto e tentar dar uma resposta a um problema encontrado durante a sua atuação profissional.
- ⁴ Cubo de Rubik, criado pelo húngaro Ernő Rubik, em 1974, também conhecido pelo nome cubo mágico, é um quebra-cabeça tridimensional. Possui várias versões, sendo a mais conhecida formada por três quadrados em cada lado. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Cubo_de_Rubik.
- ⁵ Além dos professores e psicólogos, as escolas, tanto de ensino fundamental como médio, contam com um funcionário que ocupa o cargo de Conselheiro Principal da Educação (Conseiller Principal d'Éducation) chamado, também, de CPE. O CPE possui três principais funções: organização da vida pedagógica do estabelecimento, colaboração com os professores nos conselhos de classes, criação de situações de diálogos da ação educativa tanto no plano coletivo como no individual. O funcionário do CPE é subordinado ao diretor da escola. Fonte: <http://www.education.gouv.fr/cid1069/conseiller-principal-d-education.html#Missions%20du%20conseiller%20principal%20d'%E9ducation>.

Referências

- ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; ANDRADE, L. V. X. de ; RÉGNIER, J. C. Changements socio-historiques et nouvelles formes d'activités dans des situations de formation universitaire : approche A.S.I. pour l'étude d'un dispositif pédagogique basé sur la construction de bandes dessinées à l'aide d'un logiciel. In: COLLOQUE INTERNATIONAL SUR ANALYSE STATISTIQUE IMPLICATIVE, 6, 2012, CAEN. *Anais...* CAEN: Université de Caen Basse-Normandie, 2012. p. 333-361.
- _____. ; BARAUD, M. L'usage des TIC pour la construction des bandes dessinées dans des processus d'enseignement-apprentissage dans la perspective d'une médiation instrumentale élargie. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LES TIC EN EDUCATION, 2012, Montreal (Canada). *Anais...* Montreal: Université de Montreal, 2012.
- _____. ; MONIN, N. Da teoria dos campos conceituais à didática profissional para a formação de professores: contribuição da psicologia e da sociologia para a análise de práticas pedagógicas. *Educação Unisinos*, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 5-16, 2009.
- ANDRADE, L. V. X. de; BASTOS, H. F. B. N. Avaliação das mudanças nas concepções dos licenciandos sobre o papel do professor de matemática. *Educação Matemática em Revista*, Recife, v. 13, n. 20/21, p. 87-99, dez. 2006.

- ARAUJO, L. de F.; SANTOS, M. C. dos; ACIOLY-RÉGNIER, N. M. Metacognição ou automatismo: o que acontece quando o contrato é rompido? Confluências entre a Didática e a psicologia na resolução de problemas algébricos. In: LIMA, A. P. de A. B. et al. (Org.). *Pesquisa em fenômenos didáticos: alguns cenários*. Recife: UFRPE - EDU, 2010. v. 1. p. 71-95.
- BACHELLARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. de Estela dos Santos. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- _____. *A epistemologia*. Trad. de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BACKES, L.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M. Transmission et rupture dans l'analyse du travail enseignant: une étude exploratoire par l'utilisation de l'hybridisme technologique numérique. In: BIENNALE INTERNATIONALE DE L'EDUCATION, DE LA FORMATION ET DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES, 2012, Paris. *Anais...* Paris : ABIEFPP, 2012.
- BEAUJEAN, S. Quand l'enquête investit la bande dessinée. *BeauxArts hors-série: TTM Éditions*, Paris, p. 106-108, abr. 2012. La BD entre en politique.
- BRETHES, R. Héros malgré eux. *BeauxArts hors-série: TTM Éditions*, Paris, p. 66-67, abr. 2012a. La BD entre en politique.
- _____. Le dessin, arme politique à travers les âges. *BeauxArts hors-série: TTM éditions*, Paris, p. 6-9, abr. 2012b. La BD entre en politique.
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986.
- CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Trad. de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CLOT, Y. *Travail et pouvoir d'agir*. Paris: PUF, 2008.
- FAÏTA, D.; MAGGI, B. *Un débat en analyse du travail: deux méthodes en synergie dans l'étude d'une situation d'enseignement*. Toulouse: Octarès Éditions, 2007.
- FALCÃO, J. T. da R.; LOOS, H.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M. A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para a álgebra. In: BRITO, M. R. F. de (Org.). *Psicologia da educação matemática*. Florianópolis: Insular, 2001. p. 235-261.
- KUIAVA, E. A.; RÉGNIER, J.-C. Bachelard e a educação: por uma pedagogia científica. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL (ANPED SUL), 9, 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: Universidade Caxias do Sul, 2012.
- LECOQ, A. La bande dessinée à l'école primaire: un objet d'enseignement littéraire? *Les cahiers de l'IUFM de Basse-Normandie*, Caen, v. 1, 2012. Disponível em: <http://www.caen.iufm.fr/article.php?id_article=839>. Acesso em: 10 nov. 2012.
- LEMEIGNAN, G.; WEIL-BARAIS, A. *Construire des concepts en physique*. Paris: Hachette Éducation, 1993.
- MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. R.; BEZERRA, M. A. (Org.). *Gêneros textuais e ensino*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002. p. 19-36.
- PASTRÉ, P.; MAYEN, P.; VERGNAUD, G. La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, Paris, n. 154, p. 145-198, 2006.
- PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- RÉGNIER, J.-C. *Auto-évaluation et autocorrection dans l'enseignement des mathématiques et de la statistique: entre praxéologie et épistémologie scolaire*. 2000. 235 f. (HDR em Ciências de Educação).

_____. *Didactique des disciplines & apprentissage*. Lyon: Université Lumière Lyon2/ISPEF, 2011.

_____. Enseignement et apprentissage de la statistique: entre un art pédagogique et une didactique scientifique. *Statistique et Enseignement*, Paris, v. 3, n. 1, p. 19-36, 2012. Disponível em: <<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/StatEns>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

SANTOS, M. C. dos. Algumas concepções sobre o ensino-aprendizagem de matemática. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, ano 9, n. 12, p. 11-15, 2002.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n.13, p. 5-24, jan./abr. 2000.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Grenoble, v. 10, n. 2/3, p. 133-170, 1990.

_____. Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel. In: ARTIGUE, M. et al. (Ed.). *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Paris: La Pensée Sauvage, 1994. p. 177-191.