

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS PARA O ENSINO DE REAÇÕES INORGÂNICAS: UMA ABORDAGEM INCLUSIVA

Poliana Gomes de Abrantes (1); Paloma Gomes de Abrantes (2); João Batista Moura de Resende Filho (3)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa
polianaabrantest2015@gmail.com¹; palomaabrantest2014@gmail.com²; jb.quimica@hotmail.com³.

RESUMO: O presente trabalho consiste em um relato de experiência sobre uma aula do conteúdo “Reações Inorgânicas” com abordagem inclusiva para alunos com deficiência visual ministrada por uma aluna de graduação do Curso Superior de Licenciatura em Química do IFPB – Campus Sousa, na turma de 6º período da disciplina de Prática profissional IV do referido curso, contando com a presença de um licenciado em química que possui deficiência visual, como também todos os estudantes matriculados na disciplina e o professor responsável pela mesma, na qual teve que desenvolver modelos concretos para facilitar o ensino-aprendizagem de todos.

Palavras-chave: Reações Inorgânicas, Alunos com Deficiência Visual, Ensino de Química.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade vem se modificando na tentativa de incluir as pessoas que possuem alguma deficiência física ou mental, buscando atender às necessidades de todos os seus membros. A extinção de barreiras permite às pessoas com deficiência o acesso aos serviços e bens necessários para o seu desenvolvimento intelectual e profissional. Na educação são muitas as discussões a respeito desse tema, já que muitos obstáculos ainda estão presentes no âmbito escolar (COLMAN; SANTOS, 2011).

Dentre os vários tipos de deficiência, destaca-se a deficiência visual, apontada como agente de exclusão social principalmente na escola, onde a inclusão desses alunos ainda é uma tarefa árdua, mas que vem ganhando espaço e se ampliando no ensino regular (GONÇALVES et al, 2013). Dessa forma, torna-se cada vez mais importante aumentar o número de escolas, professores e funcionários capacitados e dedicados a promover essa inclusão de maneira efetiva (RIBEIRO, 2017).

Na escola, o professor tem o dever de investigar como os alunos com deficiência visual interagem com todos ao seu redor, sejam eles seus colegas de sala ou os adultos que fazem parte da escola para que, assim, possam verificar as condições de comunicação diante as mais variadas formas de aprendizagem, bem como identificar as condições de qualidade imprescindíveis para o desenvolvimento do conhecimento (SOUSA; SOUSA, 2016).

Assim, como a falta de professores capacitados para trabalharem na educação de alunos com deficiência visual, a falta de recursos também está presente em todas as áreas de ensino. No ensino de química, há poucas propostas que possibilitam a realização de uma aula que possibilite a inclusão de um aluno com tal deficiência.

A formação de professores tem dado pouca atenção à chamada educação inclusiva, de modo geral, e à educação para deficientes visuais, em particular. Carência semelhante acontece com a proposição de materiais didáticos e atividades vinculados ao ensino de química a serem explorados em contextos com deficientes visuais. A literatura internacional em ensino de ciências traz relativamente poucos relatos de propostas de atividades de química para serem desenvolvidas com deficientes visuais [...] (GONÇALVES et al, 2013, p. 264).

De acordo com Santos (2007), alunos com deficiência visual trazem uma limitação em relação ao processo de ensino-aprendizagem vigente, o que exige que as práticas educativas sejam elaboradas de modo a contemplá-los durante as aulas no ensino regular. Assim, os demais sentidos podem ser explorados, já que esses alunos possuem a mesma aptidão de aprendizagem que alunos sem essa deficiência.

No ensino de química, o uso de recursos visuais, como imagens e esquemas, para compreensão de conceitos são bastante presentes, principalmente quando utiliza-se o livro didático, o que pode complicar o entendimento de conteúdos para alunos que não enxergam (RAZUCK; GUIMARÃES, 2014).

Dessa forma, propõe-se a elaboração e aplicação de recursos que explorem outras maneiras de se aprender, como a utilização de modelos concretos, uma vez que estes possibilitam a materialização de conceitos antes representados visualmente (FERREIRA; JUSTI, 2008), substituindo, dessa forma, a exploração da visão pelo tato.

Segundo Gilbert e Boulter (1995 apud FERREIRA; JUSTI, 2008, p. 32),

Um modelo pode ser definido como uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia, que é produzida com propósitos específicos como, por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar elaboração e teste de novas ideias; e possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado.

Os modelos concretos não são artefatos. Os mesmos são usados para representar determinadas ideias, não sendo cópias da realidade, mas alternativas que se aproximam dela, simplificando e esclarecendo vários de seus aspectos. Além disso, os modelos podem ser modificados, possibilitando correções e adequações à conceitos científicos reformulados ao longo dos estudos, bem como promover um entendimento que ultrapassa as barreiras da memorização de conceitos e fórmulas (FERREIRA, 2006).

As autoras Lima, Sousa e Silva (2012) enfatizam os modelos como uma ferramenta essencial para a construção do conhecimento, trazendo subsídios para a compreensão de

conceitos científicos por parte dos alunos. Além disso, consideram que os modelos são inseparáveis da ciência, já que são produtos da mesma, melhorando o processo de ensino-aprendizagem.

Na Química, o ensino das Reações Inorgânicas é considerado muito difícil quando trabalhado com alunos com deficiência visual, uma vez que seus conceitos são representados na maioria das vezes por recursos visuais, impossibilitando sua compreensão. Diante disso, é possível recorrer ao uso de modelos concretos, já que os mesmos possibilitam a concretização de conceitos que não podem ser visualizados por esses alunos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência vivenciada por uma estudante de graduação do Curso Superior de Licenciatura em Química ao planejar e ministrar uma aula com o tema Reações Inorgânicas que possibilitasse o acesso de alunos com deficiência visual ao respectivo conhecimento. Ademais, ressaltar a importância dos modelos concretos como alternativa viabilizadora da compreensão de conceitos antes representados visualmente.

2 METODOLOGIA

A produção deste trabalho se deu a partir de reflexões acerca das experiências vividas por uma estudante do Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, partindo do desafio de elaborar uma aula sobre “Reações Inorgânicas” com abordagem inclusiva voltada para alunos com deficiência visual. O planejamento e a execução da aula estava vinculada ao tema Estratégias Inclusivas no Ensino de Química para alunos com deficiência visual, trabalhado na unidade disciplina Prática Profissional IV.

Para esta aula, foram desenvolvidos modelos concretos que pudessem auxiliar na explicação do conteúdo, como também incluir alunos com deficiência visual e facilitar a aprendizagem. Estes foram aplicados em uma aula da turma do 6^a período do referido curso, na disciplina de Prática Profissional IV, com duração de 30 minutos. A aula foi avaliada pelo professor responsável da disciplina e por um convidado, licenciado em química, que possui deficiência visual (DV), além de contar também com a presença de todos os licenciandos que estavam cursando a disciplina.

Os modelos foram construídos com materiais de baixo custo como bolinhas de isopor de diferentes tamanhos, cola branca para papel, papel crepom azul, algodão, alfinetes, palitos de

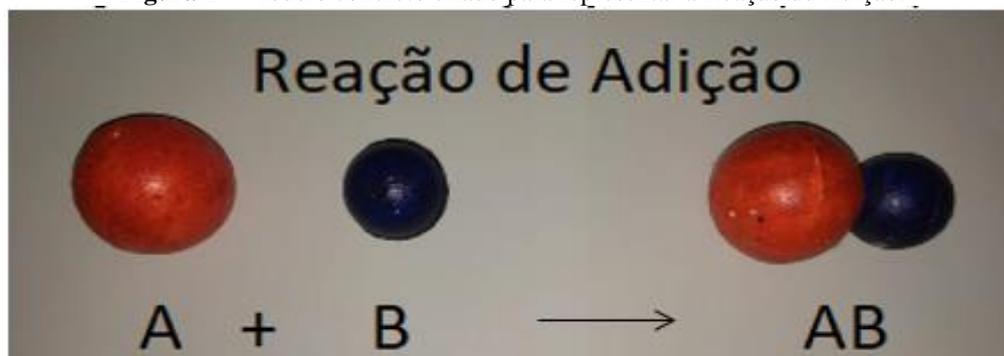
madeira e tinta de tecido nas cores verde, azul e vermelha. Utilizando as bolinhas de isopor de diferentes tamanhos, foram montados modelos que representassem as reações inorgânicas genéricas.

Para que tanto os alunos com e sem deficiência visual pudessem usá-los, os modelos foram produzidos de modo que fosse possível perceber a diferença entre os produtos e reagentes das reações a partir da visão (bolinhas de diferentes cores e tamanhos) e/ou tato (diferentes texturas e tamanhos).

Nesta aula, foram abordados quatro tipos de reações inorgânicas (Reação de Adição, Reação de Decomposição, Reação de Simples Troca e Reação de Dupla Troca) e para cada uma foi confeccionado um modelo.

1. Para a reação de simples troca o modelo foi criado com duas bolinhas de isopor grandes e duas médias. Nos reagentes utilizou-se uma bolinha grande (representando um átomo de um elemento, A), pintada na cor vermelha, e uma média (representando um átomo de outro elemento genérico, B), pintada na cor azul. Já no produto, duas bolinhas, uma grande vermelha e uma média azul, unidas por um palito de madeira, representando a união dos átomos, AB, como mostra a **Figura 1**.

Figura 1 – Modelo concreto criado para representar a Reação de Adição.



FONTE: Autoria própria.

2. A reação de decomposição foi representada a partir do modelo inverso da reação de adição (as bolinhas de tamanhos e cores diferentes unidas no reagente, AB, e separadas nos produtos, A e B), exemplificando a separação (decomposição) dos átomos (**Figura 2**).

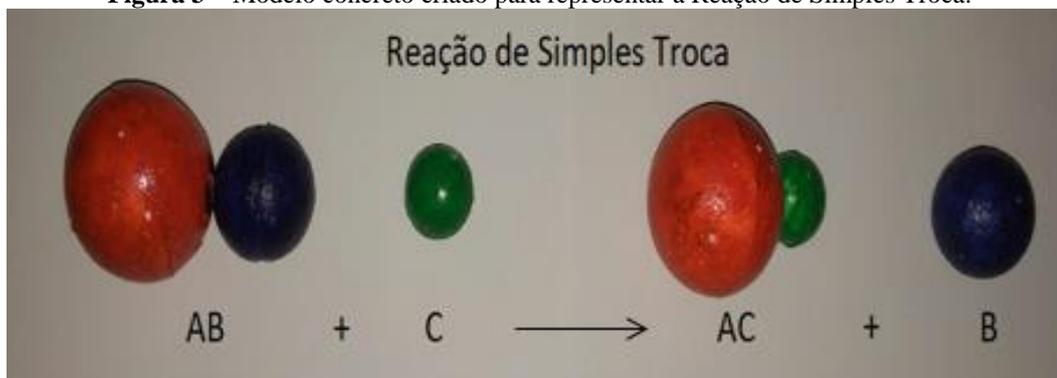
Figura 2 – Modelo concreto criado para representar a Reação de Decomposição.



FONTE: Autoria própria.

3. Para a reação de simples troca foram utilizadas seis bolinhas, sendo duas grandes, duas médias e duas pequenas, nas cores vermelho, azul e verde, respectivamente. Formando um tipo de reagente, empregou-se uma bolinha grande, na cor vermelho, ligada por um palito de madeira a uma média, na cor azul (representando átomos de elementos diferentes unidos, AB), e para o outro tipo de reagente, utilizou-se uma bolinha pequena com coloração verde (representando um átomo do elemento genérico C). Nos produtos, uma bolinha grande vermelha conectada a uma pequena verde (representando a troca entre os diferentes átomos, formando AC) e uma bolinha média na cor azul sozinha (representando o elemento genérico B), simulando a troca entre os átomos (**Figura 3**).

Figura 3 – Modelo concreto criado para representar a Reação de Simples Troca.



FONTE: Autoria própria.

4. A reação de dupla troca foi demonstrada pelos modelos a partir de oito bolinhas de diferentes tamanhos, cores e texturas. Para exemplificar os dois tipos de reagentes utilizaram-se quatro bolinhas. Uma média e uma pequena foram revestidas com papel crepom azul e algodão, respectivamente, e unidas por um palito de madeira (representando AB). Outras duas, uma média e uma pequena, também unidas por um palito de madeira (representando CD), foram organizadas de modo a diferirem entre si. Na média aplicaram-se alfinetes, e, na pequena, tinta de verde. Para simbolizar os

produtos, fizeram-se uso de quatro bolinhas. Em um dos produtos utilizaram-se duas bolinhas, uma média revestida com papel crepom azul e uma pequena na cor verde, presas por um palito de madeira (representando AD). No outro tipo foram utilizadas duas bolinhas, uma média impregnada de alfinetes e uma pequena revestida com algodão, também conectadas (representando BC), como mostrado na **Figura 4**.

Figura 4 – Modelo concreto criado para representar a Reação de Dupla Troca.



FONTE: Autoria própria.

Estes modelos foram apresentados ao longo da explicação do conteúdo pela graduanda, onde tanto o aluno DV quanto os demais alunos tivessem acesso aos mesmos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a aplicação da aula com abordagem inclusiva, fica clara a importância da capacitação dos profissionais em todos os setores da sociedade para que seja possível satisfazer as necessidades humanas. Nem todos têm acesso ao conhecimento científico e seus benefícios na mesma medida, já que a maioria das escolas não está capacitada para acolher todos igualmente, independentes de suas dificuldades e limitações (SOUSA; SILVEIRA, 2011).

Elaborar uma aula voltada para a inclusão de alunos DVs no Ensino de Química pôde demonstrar o quanto ainda esta realidade sofre com as barreiras e limitações existentes na educação, conforme Plestch (2009), Benite et al. (2009), Glat e Nogueira (2002) afirmam. Para os autores, muitos educadores não estão preparados para encarar uma sala de aula que necessite de uma retórica com abordagem inclusiva.

Com a proposta de produção de uma aula com abordagem inclusiva voltada para alunos DVs, percebeu-se que o maior desafio enfrentado foi elaborar uma aula que incluísse o respectivo aluno, promovendo uma aprendizagem efetiva, de modo que a explicação também fosse compreendida por todos os presentes.

Os modelos concretos foram confeccionados para a representação das reações inorgânicas, de forma genérica. Para a construção dos mesmos, levou-se em consideração a necessidade de montar modelos que pudessem ser reproduzidos facilmente e que principalmente contribuíssem para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com e sem deficiência visual na aula de química. No intuito de atender ao maior número possível dos requisitos de acessibilidade, os modelos foram confeccionados buscando seguir os 7 princípios do Desenho Universal (Igualitário, Adaptável, Óbvio, Conhecido, Seguro, Sem esforço e Abrangente) (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2016), trabalhados anteriormente nas aulas da disciplina de Prática Profissional IV.

Com a aplicação dos modelos na aula, foram explorados o sentido háptico do aluno DV e os sentidos visuais dos alunos videntes. Criar este material didático contribuiu significativamente para o ensino-aprendizagem dos discentes e comprovou a importância da inserção de materiais pedagógicos concretos para o ensino de química inclusivo na educação tradicional que domina a rede de ensino nas escolas.

O emprego dos modelos concretos facilitou a construção de conhecimentos tanto para o estudante DV, quanto para os alunos videntes, pois o maior entendimento do conteúdo se fez a partir da concretização de um saber abstrato, oportunizando aos mesmos sentir e analisar com as próprias mãos algo que era apenas imaginário, além de despertar um interesse maior na abordagem do conteúdo, confirmando, assim, a concepção de Giordan e Vecchi (1996) de que utilizar materiais concretos permite a construção e evolução do conhecimento apresentado, tendo em vista que tornam as aulas mais dinâmicas e produtivas, diversificando-as.

Entretanto, dois pontos importantes que precisariam ser aprimorados foram levantados pelos avaliadores quanto à abordagem e utilização dos modelos na aula: (1) verbalizar as fórmulas químicas, além de citar seus nomes; (2) apresentar e explicar os modelos anteriormente aos alunos DVs, como mostram as falas abaixo do professor avaliador responsável pela disciplina e do licenciado em química que possui deficiência visual, respectivamente:

A aluna se referia às substâncias na equação química escrita no quadro-branco informando apenas o seu nome, mas não a fórmula molecular, pressupondo que o aluno com deficiência visual faria a ligação entre o nome e a fórmula química e, a partir daí, pudesse imaginar a “troca/junção/separação de elementos. (Professor Avaliador)

Em relação à compreensão do conteúdo, deu para acompanhar perfeitamente. Explicação muito boa. Em relação ao material didático produzido, é aconselhável apresentar e explicá-lo anteriormente ao aluno com deficiência visual para que ele

possa acompanhar com mais eficiência a explicação do conteúdo ao manusear o material. (Aluno com deficiência visual)

A fala do aluno DV resalta um dos principais problemas no processo de ensino-aprendizagem para alunos DVs e que raramente é abordado nos trabalhos publicados na temática de Estratégias Inclusivas no Ensino de Química para alunos com deficiência visual: a retórica do professor.

Para a explanação do conteúdo, a licencianda em Química evitou usar termos que necessitavam da visão para compreensão e verbalizou-se sempre que possível os recursos didáticos que não eram verbalizados. Para tal atitude, foram necessários cuidados e bastante atenção com a explicação, pois os hábitos de não verbalizar os recursos eram muito presentes nas aulas. Esse quadro denota a dificuldade inicial da aluna em sua retórica como docente, tendo em vista a utilização de um grande número de termos demonstrativos em suas explicações, ou seja, termos que necessitam da visão para que sejam compreendidos, tais como “este ponto”, “aquele reagente”, “como podemos observar aqui” etc.

A aula oportunizou aos licenciandos em Química vivenciar uma experiência bastante positiva, rica e gratificante, permitindo descobrir o dinamismo no ensino-aprendizagem em química.

Proporcionou também uma educação facilitadora, dinâmica e inclusiva necessária para uma aprendizagem transformadora, válida e de fundamental importância para a educação. Vale a pena ressaltar que embora o relato de experiência aqui descrito seja sobre o planejamento e a aula de uma licencianda em Química, todos os alunos da disciplina Prática Profissional IV vivenciaram a experiência como professores e alunos. Entretanto, respeitando-se as diferenças de cada experiência e o tamanho estabelecido para este trabalho, apenas a experiência vivenciada por uma licencianda em Química foi relatado.

Esta aula permitiu que a licencianda colocasse em prática a teoria aprendida na disciplina de Prática Profissional IV e desfizesse a ideia de que é impossível ensinar Química para alunos DVs (Sim! Essa ideia ainda está presente em muitos professores e licenciandos em Química). Possibilitou também que os licenciandos, de um modo geral, enxergassem seus limites e percebessem as dificuldades para ministrar uma aula de Química para um aluno DV quando sua aula é pautada num modelo de ensino predominantemente visual, o que, por sua vez, instigou-os a buscar possibilidades que permitissem o acesso do aluno DV ao determinado conhecimento.

4 CONCLUSÃO

Diversos trabalhos publicados em periódicos e eventos acadêmico-científicos da área apontam para a necessidade de uma formação docente que atenda aos anseios da Educação Inclusiva, tendo em vista a diversidade cada vez maior presente nas salas de aula. A possibilidade de um professor ter em sala de aula alunos com deficiência visual é muito maior do que décadas atrás e, para tanto, é preciso que o professor esteja capacitado para trabalhar com esses alunos.

Considerando esse quadro, ressalta-se a importância da experiência vivenciada pela aluna na disciplina de Prática Profissional IV do curso de Licenciatura em Química do IFPB, Campus Sousa. Ressalta-se que além dos modelos concretos construídos pela aluna, que possibilitaram uma melhor compreensão do tema (reações inorgânicas) para alunos DV, a postura do professor em sala de aula e a sua retórica são de extrema importância para promover um ambiente inclusivo.

Através dessa experiência, durante o seu processo de formação docente inicial, a aluna pôde perceber as dificuldades em inserir um aluno DV em suas aulas com base no modelo de ensino-aprendizagem geralmente adotado pelos docentes, que priorizam suas aulas com características extremamente visuais. Acredita-se que experiências como essas nos cursos de Licenciatura em Química venham a fortalecer os futuros profissionais a trabalhar com a diversidade em sala de aula e possibilitar cada vez mais a efetivação do processo de Educação Inclusiva nas mais diversas instituições de ensino do país.

REFERÊNCIAS

BENITE, A.M.C.; PEREIRA, L.L.S.; BENITE, C.R.M.; PROCÓPIO, M.V.R. e FRIEDRICH, M. Formação de professores de ciências em rede social: uma perspectiva dialógica na educação inclusiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 3, 2009.

CARLETTO, Ana Claudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal**: Um conceito para todos. Mara Gabrielli, 2016. 21 p. Disponível em: <http://maragabrigilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

COLMAN, Eliza Duarte; SANTOS, Leila Maria Araújo. Inclusão digital do aluno deficiente visual. **Manancial**, Santa Maria, p. 1-14, 2011.

FERREIRA, Poliana Flávia Maia. **Modelagens e suas contribuições para o ensino de ciências:** Uma análise no estudo de equilíbrio químico. 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

FERREIRA, Poliana Flávia Maia; JUSTI, Rosária da Silva. Modelagem e o “Fazer Ciência”. **Química Nova na Escola**, n. 28, p.32-36, maio 2008.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. 1996. **Do Saber: das Concepções dos Aprendentes aos Conceitos Científicos.** Porto Alegre: Artmed. 222 p.

GLAT, R.; NOGUEIRA, M.L.L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. **Integração**, v. 24, p. 22-27, 2002.

GONÇALVES, Fábio Peres; REGIANI, Anelise Maria; AURAS, Samuel Rohling; SILVEIRA, Thiele Schwerz; COELHO, Juliana Cardoso; HOBMEIR, Ana Karina Timbola. A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 264-271, nov. 2013.

LIMA, A. A.; SOUZA, S. R.; SILVA, S. A. Os Modelos no Ensino de Química: Uma Investigação na Formação Inicial de Professores Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16, 2012, Salvador. **Anais...** 2012: SBQ, 2012. p. 1 - 12.

PLETSCH, M.D. A formação de professores para a educação inclusiva: legislação, diretrizes políticas e resultados de pesquisas. **Educar**, n. 33, p. 143-156, 2009.

RIBEIRO, Larissa Oliveira Mesquita. A inclusão do aluno com deficiência visual em contexto escolar: afeto e práticas pedagógicas. **Educação, Artes e Inclusão**, v. 13, n. 1, p. 8-32, jan. 2017.

SANTOS, Miralva Jesus dos. **A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional.** 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

SOUSA, Ana Cleia da Luz Lacerda; SOUSA, Ivaldo Silva. A inclusão de alunos com deficiência visual no âmbito escolar. **Estação Científica**, Macapá, v. 6, n. 3, p.41-40, set. 2016.

SOUSA, Sinval Fernandes de; SILVEIRA, Hélder Eterno das. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, p.37-46, fev. 2011.

RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro; GUIMARÃES, Loraine Borges. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 27, n. 48, p. 141-154, jan. 2014.