



EDITORIAL

Environmental Discourses in Science Education: contributions to democracy, citizenship and social justice

Giuliano Reis

Faculty of Education
University of Ottawa
Giuliano.Reis@uottawa.ca

Alandeom Oliveira

Department of Educational Theory and Practice
State University of New York at Albany
aoliveira@albany.edu

[There have been various dissenting peoples' movements in recent history that] asked for reform and change against the violence that dominant forms of knowledge and policies cause to other forms of knowledge and science. These dissenting movements were strongest where the survival of a marginalized few was being eschewed for the sustainability of the greater common good. [...] Can science reflect at the violence it engenders and amplifies by creating a dominant paradigm that marginalizes people through centralizing of wealth and resources, while privileging its own ways of knowing over other so-called "non-scientific" forms of knowledge? (KICS, 2009, p.19)

Mr. Bauer's Classroom

It has been said elsewhere that:

The drive to story is basic in all human beings. Stories shape our lives and our culture — we cannot live without them. Stories provide us with a way of seeing into ourselves [and] connect us to other aspects of life [like laughter, love, mercy, and compassion]. (BARTON; BOOTH, 1990, p.12)

Therefore, we start this editorial with a story. It is about Mr. Bauer, a first grade teacher who is very committed to his work (KOCH, 2010). As he is always trying to find ways of connecting his teaching to the everyday life of his students, he once decided to

encourage his students to identify and reflect on where food comes from—after all, food is a key aspect of every culture. So, he collected a wide assortment of edible seeds for his students to explore and plant – e.g. pumpkin seeds, sunflower seeds, corn seeds, and pea seeds. “What are all the things you can say about these seeds? Where do you find them?” Mr. Bauer asked. “You can find the seeds in the supermarket,” the children answered. However, they weren’t so sure about what to say when Mr. Bauer asked where they thought the supermarket got the seeds. Mr. Bauer then invited each student to take one seed apiece and plant it in a paper cup filled with soil. Following their teacher’s instructions, the children moistened the soil and placed the cups on the window ledge of the classroom. In the following days, they checked the cups to see what was happening. The experiment met with great success. All the cups sprout a new plant—except for only one cup that belonged to James. As an experienced teacher that he was, Mr. Bauer’s lessons are well designed and leave very little room for uncertainty. Everything Mr. Bauer wants is for his students to learn in a safe and pleasant environment, one where they can experience the wonders of science without frustration. Consequently, he had planned ahead by planting several cups at home just in case something with the experiment went wrong. Early one morning, he made a quick substitution, replacing James’s empty cup with a cup that had a little seedling in it. This way, Mr. Bauer believed he was allowing James to experience the same success as the other students. That morning, James appeared amazed to find that his seed had finally grown. Mr. Bauer was both delighted at James’s reaction and also puzzled at his absolute astonishment. Likewise, he thought that it was a rewarding sign of his efforts to inspire, attract and educate a new generation of passionate and knowledgeable young scientists. Nevertheless, later that day, Mr. Bauer remarked to James that seed growth is often seen as a great miracle and that he could understand James’s joy. “It is really a miracle,” replied James. “I ate the seed!” Unbeknown to Mr. Bauer, James planned the gag just to see how others would react to the sight of his empty cup. He had even imagined the laughs.

If every story has to have a moral, we suppose that this one’s is that learning and instruction can be highly unpredictable. Indeed, often times there is the possibility for an element of surprise to disrupt even the *best* lessons. (Contradictory as it may seem, these are the times when science learning can be at its prime authenticity [e.g. ROTH et al., 2008].) For example, when James ate the seed that he was clearly instructed to plant in a cup filled with soil he refused to follow the procedures put in place by Mr. Bauer. James is young and curious and might have seen seeds sprout many times before—it could as well be that his family takes care of a plot in the local community garden. How could Mr. Bauer know? James was discontent with the path he anticipated the lesson would take and decided to do something unexpected. That was the moment when his curiosity and imagination afforded him the possibility of eating the experiment... literally. In James’s mind, he was thinking outside the box, his teacher’s box.

Each in their own way, the two characters in the short narrative were well intentioned in their efforts to engage in the activity. At the same time, they symbolize distinct aspects of education. Mr. Bauer is used to teaching science a certain way and has a clear vision of how to organize learning for his students. On the other hand, James is focused on making sense of his experience in school. As a result, the word *success* has different meanings to each one of them. It could denote a reasonably quiet classroom full of

dedicated students or the thrill in upsetting the established conventions around the compartmentalization of knowledges that remains typical of most schools to this day.

As illustrated by Mr. Bauer's decision to examine the origins of food with his students, discourses concerned with environmental topics have long existed in science classrooms everywhere (e.g. WORKING GROUP ON ENVIRONMENTAL EDUCATION, 2007; SANTOS et al., 2012). This, in turn, suggests that great responsibility is delegated to the formal education system to help overturn the current state of environmental degradation. Alternatively, James's behavior can be used as a metaphor for the challenges to the institutionalization (or *scholarization*?) of environmental education (EE). That is, despite people's best intentions, the inclusion of EE in schools is not without problems. For instance, the general lack of proper teacher training associated with ill planned budgetary and safety restrictions serve to reduce the number and quality of outdoor experiences customarily offered to students. Thus, much like James' stunt has pushed Mr. Bauer to rethink the implications of his teaching, those working at the intersection of the fields of science and environmental education are now attempting to find new ways to reconceive their own practices—both inside and outside the boundaries of schooling. They are eating the seeds of inefficiency and stagnation, so to speak. Therefore, current discourses of democracy, citizenship and social justice are increasingly being recognized to be amongst the many existing factors with which education interact as means to assist society in the development of scientifically and ecologically literate citizens. Next, we articulate some of the important ways that these discourses are linked to environmental education—and science education for extension—and which we believe warranted the original idea for the publication of the present issue along with the opening quote.

Democracy, citizenship and social justice: possible links with EE

Social theorists like Mouffe (2009) posit the existence of paradoxical values or traditions in Western conceptions of *democracy*: an intrinsic conflict between individual liberty and respect for the will of the democratic majority. Such democratic paradox is identified as the reason why ideal solutions (consensus-based and collaborative) are often unfeasible in environmental conflict resolution (PETERSON et al., 2004). In response, arguments have recently been made that, rather than simply assessing collective ability to achieve consensus, democratic participation in environmental decisions should be evaluated in terms of a *Trinity of Voices* (SENECAH, 2004): *access* (availability of adequate resources and opportunities for public involvement and participation), *standing* (civic legitimacy in the form of respect and esteem of stakeholders' perspectives), and *influence* (opportunity to effectively shape the scope of alternatives, decision criteria, and ultimate responses). When these participatory criteria are met, environmental democracy is more likely to be successful (i.e. effectively produce solutions to environmental conflicts).

As for the *citizenship* connection with the environment, it has been underexplored, poorly understood and implemented in schools (WOLF, 2011; HOUSER, 2009), especially in relation to youth (SHERROD; TORNEY-PURTA; FLANAGAN, 2010). In addition, educators often struggle with competing and ideologically disparate conceptions of not only citizenship, but also democracy (HESS, 2009; PONDER; LEWIS-FERRELL, 2009). For example, Westheimer and Kahne (2004) identified three

conceptions of the *good citizen*: *personally responsible* (e.g. someone who acts responsibly in the community by working, paying taxes, obeying the laws, and volunteering), *participatory* (e.g. a leading member of community organizations who understands how government agencies work), and *justice-oriented* (e.g. one who seeks out, critically assesses, and addresses areas of social injustice). Therefore, there is still room for clarification of what it means to be a good and just citizen from an environmental perspective. More so: how does one become an ecological or environmental citizen? What should schools teach to young people about their environmental rights and responsibilities? How to prepare students to effectively participate in an environmentally responsible democracy? As some authors in this issue suggest, rather than adopting a rights-based conception of citizenship centered on social entitlement by virtue of one's membership to a democratic nation-state or community, shouldn't we advocate to educational approaches that emphasize one's civic duties as *earth citizens*?

Finally let's not forget that our connections with other-than-human systems and also with one another are essentially the same: one does not exist without the other—this is the *web of life* (CAPRA, 1996). That is, our survival as a species depends not only on the health of the natural environment around us, but also on the strength of our society while diverse, democratic and just. Indeed, any destructive relationships and practices that afflict our communities are a threat to our existence as much as any other ecological problems (REIS; NG-A-FOOK; GLITHERO). Hence, *social justice* speaks to the degree to which we care—or not—for other individuals of our own species. As a highly abstract and complex moral ideal, justice is typically structured metaphorically in western thought as a moral accounting system whose *currency* is human well-being. As Lakoff and Johnson (1999, pp.292-294) write, from this metaphoric perspective:

Doing something good for someone is metaphorically giving that person something of value... doing something bad to someone is metaphorically taking something of value away. Increasing others' well-being gives you a moral credit; doing them harm creates a moral debt to them... justice is the settling of accounts, which results in the balancing of the moral books.

Not surprisingly, there is also the need for the integration of *environmental justice* into our educational efforts. And such demand invites further theorizing on such proposed extension of justice to the environmental realm. According to Dana Alston (1991): "the issues of the environment do not stand alone by themselves. They are not narrowly defined. Our vision of the environment is woven into an overall framework of social, racial, and economic justice." On that note, in the landscape of environmental politics, special attention is also dedicated to the varied ways that one's *green space* (COX, 2010) and *ecological footprint* are conceptualized (DOBSON, 2003). As a consequence, environmental injustice arises from the destruction of a community's green spaces or disparities in the ecological footprints of members of different populations (SEDAWI; ASSARAF; CWIKEL, 2014). In all cases, the moral book is tallied up in unfair and unbalanced ways as people do not receive what they deserve (i.e. they are owed their just environmental share as rightful citizens).

In light of the above, the articles published in this special issue reveal a wide variety of approaches available for/by environmental educators in order to make sense of the

contributions of environmental discourses in science education to matters of democracy, citizenship and social justice. These articles can be divided in two main categories: theoretical-positional and empirical. Each group is briefly introduced next.

Teasing down the issue: empirical contributions to the field

The contributions in this first group are mainly oriented toward the practice of science and environmental education. They are grounded in experience, but not without a strong theoretical orientation. By demonstrating how to engage students in environmental problems that extend beyond national and disciplinary borders, authors expand the political space in which science education exists in a manner that is less territorial and less contractual or reciprocal (i.e. less focused on the benefits that one can get in return from one's citizenly affiliation with a democratic and just community).

A few of these contributions concentrate on *change* and *participation*. For example, *Adriana Rodrigues* and *Carlos Laburu* examine an ecojustice-oriented citizenship project wherein Brazilian high-school students photographically explore animal maltreatment in their local community and critically consider how such unjust structure can be changed. By contrast, *Alice Saiti* and colleagues highlight how environmental problem solving and social transformation were infused into a rural community in Malawi. The project that they describe used Participatory Rural Appraisal (PRA) tools to disrupt historically established pedagogical practices and empower students to improve their local environment. *Marissa Bellino and Jennifer Adams* too used a participatory methodology – i.e. photovoice – coupled with place-based pedagogy to uncover the ways that students in an environmental science course critically explore common themes experienced in their everyday life. Alternatively, *Ranjan Datta* followed a relational Participatory Action Research (PAR) to study of the unfair treatment of Indigenous Environmental Knowledge, which is excluded from the Bangladeshi state-funded educational system. Here, we must add that his plea for justice (in this case, the right to inform sustainable education policy through integration of traditional cultivation practices into formal state education) is reflective of larger themes within the global environmental justice movement such as the principle of *self-determination* (indigenous groups' fundamental right to define and tackle environmental issues for themselves) and the social redefinition of the *environment* as not merely wilderness or natural areas apart, but places inhabited by rightful members of democratic societies (indigenous groups). This is an expansive view that challenges the Western perception of nature as separate from humanity, thus transforming environmental issues into matters of human rights and social justice (COLE; FOSTER, 2001). As for *Wildson Santos* and colleagues, they performed a thorough textual analysis of papers published in Brazilian science education scholarly journals within the last five years to explore how researchers in different areas of the curriculum have been taking up the political dimensions of democracy, citizenship and social justice in elementary education. Such political orientation is also evident in another participatory action research project described by the invited author *David Zandvliet*, where he details how representatives from various stakeholder groups (i.e. educators, students, government officials) in British Columbia (Canada) were given access, standing, and influence over a specific

environmental education policy by being invited to re-envision and re-shape it in ways that would be most beneficial to their own communities.

Classroom *discourse* was the subject of investigation of a number of articles. For instance, *Ana Cristina Lima* and *Daniele de Lima* focus on the ethical aspects of the discursive interactions between a Brazilian teacher and her students. In doing so, they show how it is possible to promote a sense of care for the environment from the perspective of ethical citizenship. Likewise, *Angélica Cosenza* and colleagues examine how Brazilian in-service teachers discursively construct community participation and environmental justice when planning and implementing educational intervention designed to empower the local residents of a coastal region (low-income families) whose green space has been unjustly impacted by the operations of a polluting and environmentally harmful oil industry. *Ediane Wollman* and *Mara Elisa Braibante* provide another contribution with a focus on classroom discursive when they identify a major concern with informing the population about the importance of adopting sustainable actions in folders produced by chemistry high school students in Brazil.

Another portion of the contributions in this group opted to adopt a curriculum angle to themes of this special issue. Thus, *Astrid Steele* and *Jeff Scott* describe Canadian rural elementary students' participation in an inquiry-based environmental project that aimed at building a stronger school community in terms of pro-environmental attitudes and behaviours. The results of their pilot project invite readers to see environmental education beyond a discrete set of lessons in school science curriculum. Similarly, *Carol Rees* describes Canadian students' engagement in a game-like approach to curriculum design that relies on video games to develop their environmental literacy. In requiring pupils to take science-informed action to resolve energy-inefficient house designs, her study discusses the relationships between science, technology and the environment (STE). In a complementary way, *Dayane Silva* explores a citizenship project aimed at fostering environmentally responsible student behavior through in-class production of texts and visual representations and outdoor exploration of the detrimental effects of human activity on the *manguezal* (mangrove), a saline swamp ecosystem typical of the Brazilian coast. In a Spanish-written contribution to this special issue, *Joserra Diez* considers the difficulties that students face to understand the social and natural relevance of the water cycle as well as the concept of watershed to be obstacles to the concrete realization of an education for sustainable development (ESD). As for *Stacey Britton*, she presents a secondary science teacher preparation course in which citizen science is utilized as an instructional framework for the preparation of science teachers. Underlying her argument is an emphasis to students' democratic right (as legitimate citizens) to experience science and environmental education more authentically. In her invited contribution, *Jrene Rahm* examines how urban youth's sustained engagement with the environment in a botanical garden; thus, once again taking the reader beyond the classroom walls as a means to democratize science (i.e., encourage more inclusive and equitable participation in scientific research among the public). The same type of *transposition* is accomplished by another invited author: *Mike Muller* as his ideas touch on important—but often times neglected—issues around consumerism and ecojustice movements in favor of mindful eating. (Curiously, a good example of *unmindful* eating can be seen in a recent North American commercial for a paper towel that claims to be

technologically more advanced than the other brands for having high-absorbance and where young children wastefully blow chocolate milk out of a glass only to the amusement of their supportive mother).

Teasing down the issue: theoretical-positional contributions to the field

The articles in this second group are focused on the conceptualization of science and environmental education. They are grounded in critical thinking, but not without a strong applicability to practice. Differently from the previous category, where articles were sorted out into three subgroups, all contributions here have similar stances in relation to the themes of this issue. For example, *Bryan Nichols* draws on the *earth smarts framework* to articulate the usefulness and importance of community-based skills as a way for science and environmental educators to coordinate their efforts in education. On the other hand, *Elizandra de Vasconcelos* and colleagues seek to reinforce the need for reflection on social and environmental justice and their inter-relationships with citizenship, democracy, and the ethical values that are necessary for the formation of more ethical societies. As for *Giselle Watanabe-Caramello* and *Maria Regina Kawamura*, they emphasize the importance of promoting an environmental education that is critical, complex and reflexive. They do so by introducing a complexity frame of reference to systems and also by considering the social possibilities of individual engagement within society. In addition, *Renata Ribeiro* and *Maria Regina Kawamura* do an extensive review of physics education papers recently presented in Brazilian conferences to advance the position that engagement with controversial science issues (e.g. climate change, nuclear energy, etc.) is central to the development of citizens who are critically aware and can take action both locally and globally. Also, *Silmara Colombo* advocates for interdisciplinary approaches to environmental education as a means to encourage students to take on their responsibility as citizens of the planet. Likewise, *Silvana Silva* and *Charbel El-Hani* reflect on how the theme *environment* is addressed in science education within the school context, and its contribution—or lack thereof—to the education of socio-environmentally responsible citizens. As an invited author, *Erminia Pedretti* examines some of the existing discourses and practices under the banner of environmental education to understand and situate both the theoretical and pragmatic location of environmental education discourses in contemporary schooling. Also as guests, *Dalia Conrado* and her colleagues argue for the use problem-based learning strategies as a means to prepare citizens to make socio-environmentally responsible decisions in science classrooms. In their invited article, *Larry Bencze* and colleagues draw on metaphor of the Trojan Horse to denounce the ways in which school science and related professional fields are cooperatively-enmeshed in a global economic consumerist system that prioritizes the enrichment of few capitalists while compromising the wellbeing of many social and natural environments. In particular, these authors help us understand the origin and maintenance of the seemingly perpetual tension between the so-called *haves* and their counterparts, the *have-nots*. Lastly in this group, *Troy Sadler* and *Christopher Murakami* present an empirical model for teaching and learning socio-scientific issues (SSI) that emerges from the confluence of environmental education and science

education. Using hydraulic fracturing (or hydrofracturing) as a sample issue, they demonstrate how this SSI-based framework can be applied to create learning environments that support development of critical discourse practices and further the goals of science and environmental education.

Conclusion

The anecdote about the (failed?) seed experiment and the present thematic issue are both meant to inspire readers. It is very likely that Mr. Bauer felt a certain dose of anxiety when he first noticed the increasing emphasis placed by school boards on the teaching of an education in/for/about the environment. Similarly to many, he might have feared that it would be too much of an add-on to the already heavily condensed curriculum he had to cover. He might even felt inadequately prepared to do the job. However, that did not prevent him from trying—and the authors here have done nothing but invested the resources at their disposal to make the combination of science and environmental education work for them.

Consequently, it is our hope that the collection of papers in this special issue can begin to reveal ways that science educators can effectively shape their classrooms into transformative and generative spaces where students can (re)discover their own voices as citizens who feel inspired to join and be part of public conversations about environmental issues, and feel empowered to exercise their democratic right to speak and act on behalf of the nature world, themselves and their communities. Only then, we might be able to change the current state of education as a commodity that has culturally and historically served to perpetuate social, economic, and ecological inequalities in our communities.

Markedly, it is not our intention—and it never was—to offer any *cookie-cutter solutions* to the challenges that our readers are confronted with in the teaching and learning processes that they participate. Instead, we want to provoke people to contemplate how other researchers|educators¹ have been conceiving and materializing the contributions of environmental discourses in/for their praxis of science education. Ultimately, it is up to you to find out how the *stories* told here speak to—or intersect with—your own. Enjoy!

Acknowledgement

We could not finish this editorial without conveying our deepest gratitude to the editor-in-chief of the Brazilian Journal of Research in Science Teaching. He embarked at full throttle with us on this editorial project. And the fact that we have received close to eighty submissions was reassuring of the importance of believing in what people can accomplish when they work together in supportive ways. For that, we would like to dedicate the success of our work to *Cristiano Mattos*.

¹ The Sheffer stroke is used here to indicate that we see no distinction between researchers and educators. That is, we believe that one is not without the other.



EDITORIAL

Discursos Ambientais em Educação em Ciências: contribuições para a democracia, cidadania e justiça social

Giuliano Reis

Faculdade de Educação
Universidade de Ottawa
giuliano.reis@uottawa.ca

Alandeom Oliveira

Departamento de Educação Teórica e Prática
Universidade Estadual de Nova York - Albânia
aoliveira@albany.edu

[Houve vários movimentos populares dissidentes na história recente que] pediram a reforma e a mudança contra a violência que formas dominantes de conhecimento e política causam a outras formas de conhecimento e de ciência. Estes movimentos dissidentes foram mais fortes onde a sobrevivência de alguns marginalizados foi prejudicada em função da sustentabilidade do bem comum maior. (...) Pode a ciência refletir sobre a violência que ela engendra e amplifica pela criação de um paradigma dominante que marginaliza as pessoas por meio da centralização de riqueza e recursos, ao mesmo tempo privilegiando os seus próprios modos de saber sobre outras formas de conhecimento taxadas de "não-científicas"? (KICS, 2009, p.19)

A Sala de aula do Sr. Bauer

Foi dito anteriormente que:

A necessidade de estórias é fundamental em todos os seres humanos. Elas moldam nossas vidas e nossa cultura, não podemos viver sem elas. Estórias nos fornecem uma maneira de vermos dentro de nós mesmos [e] de nos conectar a outros aspectos da vida [como o riso, o amor, a misericórdia e a compaixão]. (BARTON; BOOTH, 1990, p.12).

Assim, iniciamos este editorial com uma história. É sobre o Sr. Bauer, um professor de primeiro ano que é muito comprometido com o seu trabalho. Como ele sempre está tentando achar meios de conectar suas aulas com a vida cotidiana dos seus alunos, ele uma vez decidiu encorajar seus estudantes a identificarem e refletirem acerca de onde vêm os alimentos – afinal, eles são uma peça chave de toda cultura. Ele então recolheu uma grande variedade de sementes comestíveis para que seus alunos as explorassem e as plantassem – sementes de abóbora, sementes de girassol, sementes de milho e sementes de ervilha, por exemplo. "O que vocês podem dizer sobre estas sementes? Onde vocês as encontram?", perguntou o Sr. Bauer. "Você pode encontrar as sementes no supermercado", responderam as crianças. Porém, elas não tinham tanta certeza sobre o que dizer quando o Sr. Bauer perguntou de onde elas imaginavam que o supermercado havia conseguido tais sementes. Sr. Bauer então convidou cada aluno a pegar uma semente e plantá-la em um copo de papel cheio de terra. Seguindo as instruções do professor, as crianças umedeceram a terra e colocaram os copos no parapeito da janela da sala de aula. Nos dias que se seguiram, elas conferiram os copos para ver o que estava acontecendo. O experimento foi um grande sucesso. Em todos os copos havia brotado uma nova planta – com exceção do copo que pertencia ao James. Como um professor experiente que é, as aulas do Sr. Bauer são bem planejadas e deixam muito pouco espaço para a incerteza. Tudo que o Sr. Bauer quer é que seus alunos aprendam em um ambiente seguro e agradável, no qual possam experimentar as maravilhas da ciência sem frustração. Assim sendo, ele plantou com antecedência vários copos na sua casa, caso algo desse errado com a experiência na sala de aula. Em uma manhã, logo cedo, ele fez uma substituição rápida, e trocou o copo vazio de James por um copo que continha mudas. Desta forma, o Sr. Bauer acreditava que ele estava permitindo que James experimentasse o mesmo sucesso que os outros estudantes experimentaram. Naquela mesma manhã, James pareceu espantado ao descobrir que sua semente havia finalmente crescido. O Sr. Bauer ficou ao mesmo tempo encantado e perplexo com a reação de James e sua absoluta surpresa. Ele pensou que era um sinal de recompensa pelos seus esforços para inspirar, atrair e educar uma nova geração de jovens cientistas apaixonados pelo conhecimento. No entanto, mais tarde naquele dia, o Sr. Bauer comentou com James que o crescimento da semente é muitas vezes visto como um grande milagre e que ele entendia a alegria de James. "É realmente um milagre", respondeu o menino. "Eu comi a semente!" Sem o conhecimento do Sr. Bauer, James planejou a brincadeira só para ver como os outros reagiriam quando vissem seu copo vazio. Ele havia até mesmo imaginado a gargalhada geral da sala.

Se toda história tem que ter uma moral, supomos que a moral desta é a de que a aprendizagem e a instrução podem ser altamente imprevisíveis. Na verdade, muitas vezes há a possibilidade de um elemento surpresa atrapalhar mesmo as melhores aulas. (Contraditório que possa parecer, são estes os momentos em que a aprendizagem da ciência pode ocorrer na sua fundamental autenticidade [p.e. ROTH et al., 2008].) Por exemplo, quando James comeu a semente que ele havia sido claramente instruído a plantar em um copo com terra, ele se recusou a seguir os procedimentos estabelecidos pelo Sr. Bauer. James é jovem e curioso e pode ter visto sementes brotarem muitas vezes antes – poderia até mesmo ser o caso de sua família cuidar de um terreno no jardim comunitário local. Como o Sr. Bauer poderia saber? James estava descontente com o rumo que a lição estava tomando e decidiu fazer algo inesperado. Esse foi o momento em que a sua curiosidade e imaginação concederam-

lhe a possibilidade de comer o experimento ... literalmente. James estava pensando de forma criativa, muito além da criatividade de seu próprio professor.

Cada um à sua maneira, os dois personagens desta curta narrativa estavam bem intencionados em seus esforços de engajamento na atividade. Ao mesmo tempo, eles simbolizam aspectos distintos da educação. O Sr. Bauer está acostumado a ensinar ciências de uma certa maneira e tem uma visão clara de como organizar a aprendizagem dos seus alunos. Por outro lado, James está focado em dar sentido à sua experiência na escola. Como resultado, a palavra sucesso tem significados diferentes para cada um destes personagens. Por exemplo, ela pode denotar uma sala de aula tranquila e cheia de alunos dedicados ou a emoção de perturbar as convenções estabelecidas em torno da compartimentalização dos saberes, a qual continua típica na maioria das escolas da atualidade.

Da mesma forma como ilustrado pela decisão do Sr. Bauer de examinar as origens dos alimentos com seus alunos, os discursos preocupados com questões ambientais já existem há muito tempo nas aulas de ciências em muitos lugares (p.e., WORKING GROUP ON ENVIRONMENTAL EDUCATION, 2007; SANTOS et al., 2012). Isto, por sua vez, sugere que uma grande responsabilidade na superação do atual estado de degradação ambiental é delegada ao sistema de educação formal. Por outro lado, o comportamento de James pode ser usado como uma metáfora para os desafios da institucionalização (ou escolarização?) da Educação Ambiental (EA). Ou seja, apesar das pessoas terem as melhores das intenções, a inclusão de EA nas escolas não ocorre sem problemas. Por exemplo, a falta generalizada de uma adequada formação de professores associada às restrições orçamentárias e de segurança servem para reduzir o número e a qualidade das experiências de campo habitualmente oferecidas aos estudantes. Assim como a façanha de James levou Mr. Bauer a repensar as implicações de seu ensino, aqueles que trabalham na intersecção dos campos da ciência e da educação ambiental estão agora tentando encontrar novas maneiras de repensar suas próprias práticas – tanto dentro como fora dos limites da escola. Eles estão comendo as sementes da ineficiência e estagnação, por assim dizer. Assim, os discursos atuais de democracia, cidadania e justiça social são cada vez mais reconhecidos entre os muitos fatores com os quais a educação interage como meio de auxiliar a sociedade no desenvolvimento de cidadãos cientificamente e ecologicamente alfabetizados. A seguir, articulamos alguns dos importantes caminhos pelos quais esses discursos estão ligados à educação ambiental – e educação em ciência por extensão – os quais acreditamos justificam a ideia original para a publicação da presente edição juntamente com a citação de abertura.

Democracia, cidadania e justiça social: possíveis ligações com EA

Teóricos das ciências sociais como Mouffe (2009) postulam a existência de valores ou tradições paradoxais nas concepções ocidentais de democracia: um conflito intrínseco entre a liberdade individual e o respeito pela vontade democrática da maioria. Tal paradoxo democrático é identificado como razão pela qual as soluções ideais (baseada em consenso e colaboração) serem muitas vezes inviáveis na resolução de conflitos ambientais (PETERSON et al., 2004). Em resposta, argumentos feitos recentemente consideram que a participação democrática nas decisões ambientais, em vez de simplesmente avaliar a capacidade coletiva para alcançar um consenso, deve ser

avaliada em termos de uma Trindade de Vozes (SENECAH, 2004): acesso (disponibilidade de recursos e oportunidades adequadas para envolvimento e participação do público), posicionamento (legitimidade cívica na forma de respeito e estima pelas perspectivas das partes interessadas) e influência (oportunidade de moldar de maneira eficaz o escopo das alternativas, os critérios de decisão e as respostas finais). Quando estes critérios participativos são atendidos, é mais provável que a democracia ambiental seja bem sucedida (ou seja, efetivamente produz soluções para os conflitos ambientais).

Quanto a conexão da cidadania com o ambiente, ela tem sido pouco explorada e mal compreendida e implementada nas escolas (WOLF, 2011; HOUSER, 2009), especialmente em relação à juventude (SHERROD; TORNEY-PURTA; FLANAGAN, 2010). Além disso, os educadores muitas vezes lutam com concepções concorrentes e ideologicamente díspares, não só de cidadania, mas também de democracia (HESS, 2009; PONDER; LEWIS-FERRELL, 2009). Por exemplo, Westheimer e Kahne (2004) identificaram três concepções do bom cidadão: pessoalmente responsável (por exemplo alguém que age de forma responsável na comunidade, trabalhando, pagando impostos, obedecendo às leis e voluntariando), participativo (por exemplo um líder de organizações comunitárias que entende como as agências governamentais funcionam), e orientado para a justiça (por exemplo aquele que procura, avalia criticamente, e aborda áreas de injustiça social). Portanto, ainda há espaço para o esclarecimento do que significa ser um cidadão bom e justo a partir de uma perspectiva ambiental. Mais do que isso: como alguém se torna um cidadão ecológico ou ambiental? O que deve as escolas ensinar aos jovens sobre os seus direitos e responsabilidades ambientais? Como preparar os alunos para participarem efetivamente de uma democracia ambientalmente responsável? Como alguns autores desta edição sugerem, em vez de adotar uma concepção de cidadania centrada no direito social, em virtude da adesão do indivíduo a um estado-nação ou comunidade democrática, não deveríamos defender abordagens educativas que enfatizam os deveres cívicos como cidadãos da Terra?

Finalmente, não nos esqueçamos de nossas conexões com outros sistemas não-humanos e com uns com os outros são essencialmente as mesmas: um não existe sem o outro – esta é a teia da vida (CAPRA, 1996). Ou seja, a nossa sobrevivência como espécie depende não só da saúde do ambiente que nos rodeia, mas também da força da nossa sociedade enquanto diversa, democrática e justa. Na verdade, todas as relações e práticas destrutivas que afligem nossas comunidades são uma ameaça para a nossa existência tanto quanto qualquer outro problema ecológico (REIS; NG-A-FOOK; GLITHERO). Assim, a justiça social fala à medida que nós nos importamos – ou não – com outros indivíduos da nossa própria espécie. Como um ideal moral altamente abstrato e complexo, a justiça é tipicamente estruturada metaforicamente no pensamento ocidental como um sistema de contabilidade moral cuja moeda é o bem estar humano. Como Lakoff e Johnson (1999, pp.292-294) escrevem, a partir dessa perspectiva metafórica:

Fazer algo de bom para alguém é metaforicamente dar a essa pessoa algo de valor [...] fazer algo ruim para alguém é metaforicamente tomar algo de valor. Aumentar o bem-estar dos outros, dá a você um crédito moral; fazer-lhes mal cria uma dívida moral para com eles [...] a justiça é o acerto de contas, que resulta no equilíbrio dos livros morais.

Não surpreendentemente, há também a necessidade de integração da justiça ambiental dentro dos nossos esforços educacionais. E tal demanda convida ainda para a teorização sobre essa proposta de extensão da justiça ao domínio ambiental. De acordo com Dana Alston (1991): "as questões do meio ambiente não se sustentam por si mesmas. Elas não são estritamente definidas. A nossa visão do ambiente é tecida em um quadro geral de justiça social, racial e econômica." Nesta nota, inserida no quadro da política ambiental, especial atenção é dedicada também às variadas formas que espaço verde (Cox, 2010) e pegada ecológica (DOBSON, 2003). Como consequência, a injustiça ambiental surge a partir da destruição de espaços verdes de uma comunidade ou disparidades nas pegadas ecológicas de membros de diferentes populações (SEDAWI; ASSARAF; CWIKEL, 2014). Em todos os casos, o livro moral é registrado em formas injustas e desequilibradas, já que as pessoas não recebem o que merecem (ou seja, a eles são devidos a sua quota ambiental justa como cidadãos legítimos).

Em face do exposto, os artigos publicados nesta edição especial revelam uma grande variedade de abordagens disponíveis para/por educadores ambientais a fim de dar sentido às contribuições dos discursos ambientais na educação científica no que diz respeito às questões da democracia, cidadania e justiça social. Estes artigos podem ser divididos em duas categorias principais: teórico-posicional e empírica. Cada grupo é brevemente introduzido a seguir.

Explorando esta edição: contribuições empíricas para o campo

As contribuições deste primeiro grupo são orientadas principalmente para a prática da educação em ciências e ambiental. Elas são baseadas na experiência, mas não sem uma orientação teórica forte. Ao demonstrar como envolver os alunos em problemas ambientais que se estendem para além das fronteiras nacionais e disciplinares, os autores expandem o espaço político no qual a educação científica existe de uma maneira que é menos territorial e menos contratual ou recíproca (ou seja, menos focada nos benefícios que se pode obter em troca da filiação cidadã de alguém a uma comunidade democrática e justa).

Algumas dessas contribuições se concentram na mudança e na participação. Por exemplo, Adriana Rodrigues e Carlos Laburu examinam um projeto de cidadania orientada a ecojustiça, em que estudantes do ensino médio brasileiro exploram, por meio de fotografias, os maus-tratos de animais em sua comunidade local e consideram criticamente como tal estrutura injusta pode ser alterada. Por outro lado, Alice Saiti e colegas destacam como a resolução de problemas ambientais e de transformação social foram provocadas em uma comunidade rural no Malawi. O projeto que eles descrevem usa ferramentas de Diagnóstico Participativo Rural (DPR) para romper práticas pedagógicas historicamente estabelecidas e capacitar os alunos a melhorarem seu ambiente local. Marissa Bellino e Jennifer Adams também usam uma metodologia participativa – photovoice – associada a uma pedagogia do lugar para descobrir os caminhos pelos quais os alunos de um curso de ciências ambientais exploraram criticamente temas comuns vividos em sua vida cotidiana. De maneira alternativa, Ranjan Datta seguiu uma Pesquisa-Ação Participativa relacional para o estudo do tratamento injusto do conhecimento ambiental indígena, excluído do sistema educacional financiado pelo governo de Bangladesh. Aqui, é preciso acrescentar que o seu apelo para a justiça (neste caso, o direito de informar a política de educação

sustentável por meio da integração de práticas tradicionais de cultivo na educação formal do estado) é reflexo de temas maiores dentro do movimento global de justiça ambiental, tais como o princípio da autodeterminação (direito fundamental dos grupos indígenas de definir e resolver os problemas ambientais por eles mesmos) e a redefinição social do ambiente como não apenas florestas ou áreas naturais afastadas, mas lugares habitados por legítimos membros de sociedades democráticas (grupos indígenas). Esta é uma visão abrangente, que desafia a percepção ocidental da natureza como algo separado da humanidade, transformando, assim, as questões ambientais em matéria de direitos humanos e justiça social (COLE; FOSTER, 2001). Quanto a Wildson Santos e seus colegas, eles realizaram uma análise textual completa de artigos publicados em revistas acadêmicas brasileiras, na área de educação científica nos últimos cinco anos, para explorar como pesquisadores em diferentes áreas do currículo vêm adotando as dimensões políticas de democracia, cidadania e justiça social no ensino fundamental. Tal orientação política também é evidente em outro projeto de pesquisa-ação participativa descrita pelo autor convidado David Zandvliet, no qual ele detalha como representantes de vários grupos de interesse (ou seja, educadores, estudantes, funcionários do governo) na Colúmbia Britânica (Canadá) tiveram acesso, posicionamento, e influência sobre uma política específica de educação ambiental ao serem convidados para revisá-la e reformá-la, de maneira que fosse mais benéfica para suas próprias comunidades.

O discurso da sala de aula foi o tema de investigação de uma série de artigos. Por exemplo, Ana Cristina Lima e Daniele de Lima concentraram-se nos aspectos éticos das interações discursivas entre uma professora brasileira e seus alunos. Ao fazer isso, elas mostram como é possível promover uma sensação de cuidado com o meio ambiente a partir da perspectiva da cidadania ética. Da mesma forma, Angélica Cosenza e colegas examinam como professores brasileiros constroem discursivamente a participação da comunidade e a justiça ambiental quando planejam e implementam uma intervenção educativa concebida para capacitar os moradores de uma região costeira (famílias de baixa renda), cujo espaço verde foi injustamente impactado pelas operações de uma indústria de petróleo poluente e prejudicial ao meio ambiente. Ediane Wollman e Mara Elisa Braibante fornecem outra contribuição com foco no discurso da sala de aula quando identificam uma grande preocupação em informar a população sobre a importância da adoção de ações sustentáveis em folders produzidos por estudantes de química do ensino médio no Brasil.

Outra parte das contribuições deste grupo optou por adotar uma visão a partir do currículo para os temas desta edição especial. Assim, Astrid Steele e Jeff Scott descrevem a participação de alunos rurais canadenses do ensino fundamental em um projeto ambiental baseado numa investigação que visa a construção de uma comunidade escolar mais forte em termos de atitudes e comportamentos pró-ambientais. Os resultados de seu projeto piloto convidam os leitores a verem a educação ambiental para além de um conjunto discreto de aulas no currículo de ciências da escola. Da mesma forma, Carol Rees descreve o envolvimento dos estudantes canadenses em uma abordagem de jogos eletrônicos para o currículo, que se baseia em videogames para desenvolver a alfabetização/letramento ambiental. Ao exigir que os alunos tomem medidas baseadas na ciência para resolver projetos domésticos ineficientes em termos energéticos, seu estudo discute as relações entre

ciência, tecnologia e meio ambiente (CTA). De forma complementar, Dayane Silva explora um projeto de cidadania que visa promover o comportamento ambientalmente responsável dos alunos por meio da produção de textos e representações visuais, em sala de aula, e a exploração ao ar livre dos efeitos nocivos da atividade humana no manguezal, um ecossistema de pântano salino típico da costa brasileira. Em uma contribuição escrita em espanhol para esta edição especial, Joserra Diez considera que as dificuldades que os alunos enfrentam na compreensão da relevância social e natural do ciclo da água, bem como o conceito de bacia hidrográfica, são obstáculos para a realização concreta de uma educação para o desenvolvimento sustentável (EDS). Quanto a Stacey Britton, ela apresenta um curso de preparação de professores de ciências de nível secundário em que a ciência cidadã é utilizada como referência instrucional para a preparação de professores de ciências. Subjacente ao seu argumento está uma ênfase ao direito democrático dos estudantes (como cidadãos legítimos) de experimentar a ciência e a educação ambiental de forma mais autêntica. Em sua contribuição convidada, Jrene Rahm examina como se dá o engajamento de uma juventude urbana com o meio ambiente em um jardim botânico; Assim, mais uma vez, leva o leitor para além das paredes da sala de aula como meio de democratizar a ciência (ou seja, incentivando a participação mais inclusiva e igualitária na pesquisa científica entre o público). O mesmo tipo de transposição é realizado por outro autor convidado: Mike Muller, na medida em que suas ideias tocam em importantes, mas muitas vezes negligenciadas, questões de consumismo e movimentos de ecojustiça em favor da alimentação consciente. (Curiosamente, um bom exemplo de comer de maneira não consciente pode ser visto em um recente comercial norte-americano de uma toalha de papel que pretende ser tecnologicamente mais avançada que as outras marcas por ter alta absorção e no qual crianças desperdiçam leite achocolatado para a diversão de sua mãe).

Explorando esta edição: contribuições teórico-posicionais para o campo

Os artigos deste segundo grupo estão voltados para a conceituação da ciência e da educação ambiental. Eles estão apoiados no pensamento crítico, mas não sem uma forte aplicabilidade na prática. Diferentemente da categoria anterior, na qual os artigos foram classificados em três subgrupos, todas as contribuições aqui têm posturas semelhantes em relação aos temas desta edição. Por exemplo, Bryan Nichols apoia-se no referencial *earth smarts* para articular a utilidade e importância das competências comunitárias como forma de educadores científicos e ambientais coordenarem seus esforços na educação. Por outro lado, Elizandra de Vasconcelos e seus colegas procuram reforçar a necessidade de reflexão sobre justiça social e ambiental e suas inter-relações com a cidadania, democracia e valores éticos, que são necessários para a formação de sociedades mais éticas. Quanto a Giselle Watanabe-Caramello e Maria Regina Kawamura, elas enfatizam a importância de promover uma educação ambiental que seja crítica, complexa e reflexiva. Elas fazem isso por meio da introdução de um quadro de referência complexo para os sistemas e também por considerar as possibilidades sociais de engajamento do indivíduo dentro da sociedade. Além disso, Renata Ribeiro e Maria Regina Kawamura fazem uma extensa revisão de trabalhos de educação em Física que foram recentemente apresentados em

congressos brasileiros e avançam na posição de que o envolvimento com questões científicas controversas (por exemplo, alterações climáticas, energia nuclear, etc) é fundamental para o desenvolvimento de cidadãos que são extremamente conscientes e podem agir localmente e globalmente. Além disso, Silmara Colombo advoga em favor de abordagens interdisciplinares para a educação ambiental como forma de incentivar os alunos a assumirem a sua responsabilidade como cidadãos do planeta. Da mesma forma, Silvana Silva e Charbel El-Hani refletem sobre a maneira como o tema meio ambiente é abordado no ensino de ciências no contexto escolar, e sua contribuição – ou a falta dela – para a formação de cidadãos sócio-ambientalmente responsáveis. Como autora convidada, Erminia Pedretti examina alguns dos discursos e práticas existentes sob a bandeira da educação ambiental a fim de compreender e situar tanto teórica e pragmaticamente o lugar dos discursos da educação ambiental na escola contemporânea. Também como convidados, Dalia Conrado e seus colegas argumentam para o uso de estratégias de aprendizagem baseada em problemas, como forma de preparar os cidadãos para tomar decisões sócio-ambientalmente responsáveis em salas de aula de ciências. Em seu artigo convidado, Larry Bencze e colegas recorrem à metáfora do cavalo de Tróia para denunciar as maneiras pelas quais a ciência escolar e os campos profissionais relacionados são cooperativamente-emanhados em um sistema econômico mundial consumista, que prioriza o enriquecimento de poucos capitalistas enquanto compromete o bem-estar de muitos ambientes sociais e naturais. Em particular, esses autores nos ajudam a entender a origem e manutenção da tensão aparentemente perpétua entre os chamados que têm, e a sua contraparte, os que não têm. Por fim, neste grupo, Troy Sadler e Christopher Murakami apresentam um modelo empírico para o ensino e aprendizagem questões sócio-científicas que emerge da confluência entre a educação ambiental e a educação científica. Usando o fraturamento hidráulico (ou fracking) como uma questão exemplar, eles demonstram como este referencial baseado em questões sócio-científicas pode ser aplicado para criar ambientes de aprendizagem que suportam o desenvolvimento de práticas discursivas críticas e aprofundar os objetivos da ciência e da educação ambiental.

Conclusão

A anedota sobre o (falho?) experimento da semente e o número temático que aqui se apresenta destinam-se a inspirar os leitores. É muito provável que o Sr. Bauer tenha sentido uma certa dose de ansiedade quando notou pela primeira vez a crescente ênfase colocada pelos conselhos escolares sobre a educação em/para/com o meio ambiente. À semelhança de muitos, ele poderia ter temido que seria mais coisas extras em um currículo já fortemente condensado que devia cobrir. Ele poderia ter se sentido mal preparado para fazer o trabalho. No entanto isso não o impediu de tentar – e os autores não fizeram outra coisa senão investir os recursos à sua disposição para fazer a combinação entre educação ambiental e educação em ciência funcionar para eles.

Por conseguinte, é nossa esperança que a coletânea de artigos desta edição especial possa começar a revelar formas pelas quais os educadores em ciências possam efetivamente moldar suas salas de aula em espaços transformadores e produtivos, onde os alunos possam (re)descobrir suas próprias vozes como cidadãos que se sentem inspirados a aderir e fazer parte de conversas públicas sobre as questões

ambientais e se sentem com poder para exercerem o seu direito democrático de falar e agir em nome do mundo natural, de si mesmos e de suas comunidades. Só então, poderemos ser capazes de alterar o estado atual da educação como uma mercadoria que, cultural e historicamente, serviu para perpetuar desigualdades sociais, econômicas e ecológicas em nossas comunidades.

Marcadamente, não é nossa intenção - e nunca foi - oferecer alguma solução tipo receita de bolo para os desafios que os nossos leitores enfrentam nos processos de ensino e aprendizagem que participam. Em vez disso, queremos provocar as pessoas a contemplar como outros pesquisadores|educadores² concebem e materializam contribuições dos discursos ambientais em/para sua práxis na educação científica. Em última análise, cabe a você descobrir como as histórias aqui contadas falam - ou se cruzam com as suas próprias. Divirtam-se!

Agradecimento

Nós não poderíamos terminar este editorial sem transmitir a nossa mais profunda gratidão ao editor-chefe da Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências. Ele embarcou a todo vapor conosco neste projeto editorial. E o fato de termos recebido perto de oitenta submissões foi a reafirmação na crença naquilo que as pessoas podem realizar quando trabalham em conjunto de forma colaborativa. Para isso, gostaria de dedicar o sucesso do nosso trabalho ao Cristiano Mattos.

References / Referências

ALSTON, D. **Beyond the barriers**. Speech delivered at the First National People of Color Environmental Leadership Summit. Washington, DC. October, 1991. Available at: <http://www.ejrc.cau.edu/dana_speech.htm>

BARTON, B.; BOOTH, D. **Stories in the classroom**: storytelling, reading aloud and roleplaying with children. Markham, ON: Pembroke, 1990.

CAPRA, F. **The web of life**: a new scientific understanding of living systems. New York, NY: Anchor, 1996.

COLE, L.; FOSTER, S. **From the ground up**: environmental racism and the rise of the environmental justice movement. New York, NY: New York University Press, 2001.

COX, R. **Environmental communication and the public sphere**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2010.

DOBSON, A. **Citizenship and the environment**. New York, NY: Oxford University Press, 2003.

HESS, D. **Controversy in the classroom**: the democratic power of discussion. New York, NY: Routledge, 2009.

HOUSER, N. Ecological democracy: an environmental approach to citizenship education. **Theory and Research in Social Education**, vol.37, n.2, p.192-214, 2009

² A barra vertical é usada aqui para indicar que nós não vemos nenhuma distinção entre pesquisadores e educadores. Ou seja, acreditamos que um não existe sem o outro.

KICS (Knowledge in Civil Society). **Knowledge Swaraj**: an Indian manifesto on science and technology. New Delhi, IN: Concept Information System, 2009.

KOCH, J. **Science stories**: science methods for elementary and middle schoolteachers. Belmont, CA: Wadsworth, 2010.

LAKOFF, G.; JONHSON, M. **Philosophy in the flesh**: the embodied mind and its challenge to western thought. New York, NY: Basic Books, 1999.

MOUFFE, C. **The democratic paradox**. London, UK: Verso, 2009.

PETERSON, N.; ALLISON, S.; PETERSON, M.; PETERSON, T.; LOPEZ, R. A tale of two species: habitat conservation plans as bounded conflict. **Journal of Wildlife Management**, vol.68, p.743-761, 2004.

PONDER, J.; LEWIS-FERRELL, G. The butterfly effect: the impact of citizenship education. **The Social Studies**, vol.100, n.3, p.129-135, 2009.

REIS, G.; NG-A-FOOK, N.; GLITHERO, L. Provoking ecojustice: taking citizen science and youth activism beyond the school curriculum. In: M. MUELLER; D. TIPPINGS (Eds.). **Ecojustice, citizen science and youth activism**. New York, NY: Springer, 2015 (*in print*).

ROTH, W.M.; VAN EIJCK, M.; REIS, G.; HSU, P. **Authentic science revisited**. Rotterdam, NL: Sense Publishers, 2008.

SANTOS, L.; BOZELLI, R.; ESPINET, M.; MARTINS, I. Discursos de educação ambiental produzidos por professores em formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, p.93-110, 2012.

SEDAWI, W.; ASSARAF, O.B.Z.; CWIKEL, J. Conceptualizations of waste-related implications on health and welfare among elementary school students in the Negev's Bedouin Arab community. **Cultural Studies in Science Education**. 2014. Available at: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11422-014-9569-0>.

SENECAH, S. The trinity of voice: the role of practical theory in planning and evaluating the effectiveness of environmental participatory processes. In: S.P. DEPOE; J.W. DELICATH; M-F. ELSENBEEER (Eds.). **Communication and public participation in environmental decision making**. Albany: State University of New York Press, 2004. p.13-33.

SHERROD, L.; TORNEY-PURTA, J.; FLANAGAM, C. (Eds.). **Handbook of research on civic engagement in youth**. New York, NY: John Wiley, 2010.

WESTHEIMER, J.; KAHNE, J. What kind of citizen? The politics of educating for democracy. **American Educational Research Journal**, vol.41, n.2, p.237-69, 2004.

WOLF, J. Ecological citizenship as public engagement with climate change. In: L. WHITMARSH; O'NEILL, S.; LORENZONI, I. (Eds.). **Engaging the public with climate change**: behaviour change and communication. New York: Earthscan, 2011. p.120-138.

WORKING GROUP ON ENVIRONMENTAL EDUCATION. **Shaping our schools, shaping our future**: environmental education in Ontario schools. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario, 2007.