

O meio ambiente no ensino de química: Percepção transdisciplinar dos alunos de escola pública sobre a poluição dos solos

Environment in chemistry education: Transdisciplinary perception of middle school students on soil pollution

Maria de Fátima de Souza GUILHERME [1](#); Jose Lucas dos Santos OLIVEIRA [2](#); Edevaldo da SILVA [3](#); Ênio Jarly de Figueiredo GOMES [4](#); Maria Luíza Félix de OLIVEIRA [5](#); Sabrina Germano dos Santos FÉLIX [6](#); Giovanna Hellen Montenegro da SILVA [7](#); Bivar Pereira da SILVA NETO [8](#); Nathanaelly de Sá BRUNET [9](#)

Recibido: 23/11/16 • Aprobado: 12/12/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Material e Métodos](#)
 - [3. Resultados e Discussão](#)
 - [4. Conclusões](#)
- [Agradecimento](#)
[Referências](#)

RESUMO:

Esta pesquisa avaliou a percepção transdisciplinar dos alunos do ensino médio público da cidade de Catingueira, Paraíba/Brasil, sobre aspectos químicos relacionados à poluição do solo. Foram entrevistados todos os alunos concluintes do ensino médio público da cidade. A maioria deles não percebiam a química como importante para a vida, sendo indiferentes quanto à essa disciplina. Eles pouco relacionaram a poluição dos solos com a presença de elementos químicos tóxicos. Práticas educacionais que contribuam para o saber transdisciplinar nessa área é fundamental para que os alunos sejam cidadãos participativos para uma melhor gestão ambiental dos recursos naturais de sua comunidade.

ABSTRACT:

This research evaluated the transdisciplinary perception of the public high school students of the city of Catingueira, Paraíba/Brazil, on chemical aspects related to soil pollution. All the students graduating from the public high school of the city were interviewed. Most of them did not perceive chemistry as important to life, being indifferent to this discipline. They have little relation to soil pollution with the presence of toxic chemical elements. Educational practices that contribute to the transdisciplinary knowledge in this area are fundamental for the students to be participatory citizens for a better environmental management of the natural resources of their community.

Keyword: Pollution, Soil, Transdisciplinarity.

1. Introdução

O Meio Ambiente constitui um sistema natural que influencia diretamente na sobrevivência e qualidade de vida das populações humanas (XAVIER; SILVA; ALMEIDA, 2016), com isso, a sua conservação e preservação tem sido bastante discutida (SILVA et al., 2015).

O ambiente escolar propicia a construção do conhecimento, contribuindo para a sensibilização os alunos quanto ao meio em que vivem, motivando-os a práticas socioambientais mais consciente (SILVA; RAMOS, 2016), e percepção da importância de suas ações para a manutenção e subsistência nesse meio (SILVA et al., 2014).

Segundo Cruz e Costa (2015): "a transdisciplinaridade aborda a complexidade da ciência e desafia a fragmentação do conhecimento". Nesse sentido, a abordagem de temas das diversas áreas do conhecimento de forma integrada estabelece uma alternativa que contribua para a disseminação do conhecimento científico na sociedade.

O ensino de química na escola tem buscado novas metodologias de abordar sua importância no meio social, e não somente como um conhecimento restrito a fórmulas ou símbolos, o que pode influenciar na perda da percepção dos alunos sobre a importância da química para o meio ambiente e a vida da população (SILVA; RAMOS, 2016).

A poluição dos solos por resíduos urbanos tem sido um dos principais problemas ambientais observados na atualidade, esses resíduos podem conter diversos componentes químicos em sua composição, como metais pesados, que são altamente tóxicos para a saúde humana e uma ameaça para a qualidade da água e das espécies que entrem em contato com esses elementos (OLIVEIRA et al., 2016).

A gestão ambiental assim como o emprego de tecnologias limpas tem buscado minimizar e reduzir as práticas de poluição e descarte inadequado de resíduos (AGUIAR; FILHO, 2016). Atitudes como essas promovem melhorias na convivência e relação harmoniosa entre a população e o meio ambiente (SILVA et al., 2016).

Embora as ações antrópicas tenham sido consideradas como uma relevante fonte de contaminação ambiental e degradação do meio ambiente, o uso consciente dos recursos naturais e a gestão ambiental relacionados com a participação cidadã podem representar uma mudança significativa no atual cenário ambiental (OLIVEIRA et al., 2016).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a capacidade dos alunos do ensino médio público da cidade de Catingueira, Paraíba, Brasil, em perceber, de modo transdisciplinar, aspectos químicos no contexto do estudo da poluição do solo.

2. Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Inácio da Catingueira, localizadas em Catingueira, Paraíba (Figura 1), município possui densidade demográfica de 9,09 hab/km² e população 4.812 habitantes (IBGE, 2010).



Figura 1 - Mapa da localização do Município de Catingueira, Paraíba.

A escola pesquisada é a única que oferta o ensino médio público em Catingueira, sendo entrevistados todos os alunos concluintes (3º ano) dessa escola, perfazendo 26 alunos. Dessa maneira, essa amostragem foi significativa e os dados obtidos refletem a percepção da totalidade dos alunos que concluem o ensino médio dessa escola.

Os dados foram coletados durante o ano de 2016 por meio da aplicação de um questionário com 10 questões, sendo 8 discursivas e 2 de múltipla escolha (Tabela 1). A análise das respostas foi por meio da estatística descritiva, utilizando o software Microsoft Excel 2013. As respostas discursivas foram avaliadas de forma qualitativa e quantitativa.

Tabela 1 - Questões aplicadas aos alunos entrevistados.

Ordem	Questão
Q1	O que é solo?
Q2	O que faz os solos terem cores diferentes?
Q3	Quais elementos químicos encontramos no solo? De onde eles vêm?
Q4	Quais produtos químicos encontramos no solo? De onde eles vêm?
Q5	O que você sugere para melhor gestão dos produtos que poluem os solos?
Q6	A agricultura pode ser uma atividade poluidora do solo? Se sim, de que maneira?

Q7	A água usada para irrigar a agricultura pode poluir o solo? Se sim, de que maneira?
Q8	Qual o seu nível de interesse pelo estudo da disciplina de Química? () Muito Grande () Grande () Indiferente () Pouco () Nenhum
Q9	Quanto você julga o nível de importância do conhecimento da Química para a sua vida? () Muito Grande () Grande () Indiferente () Pouco () Nenhum
Q10	Você usa recursos tecnológicos (sites, Apps, programas, livro digital) no estudo da Química? Qual (is)?

3. Resultados e Discussão

Dentre os alunos entrevistados, 57,7% foram do gênero masculino e 42,3% do gênero feminino, com faixa etária variando entre 16 e 20 anos de idade.

Somente 26,9% dos alunos conceituaram correto ou parcialmente correto o conceito de solo (Tabela 2) e, 57,7% não souberam o conceituar. Poucos alunos (26,9%) percebiam as diferentes colorações do solo devido às substâncias químicas que o constituía.

Tabela 2 - Questões para levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a temática e alguns conceitos construídos pelos alunos.

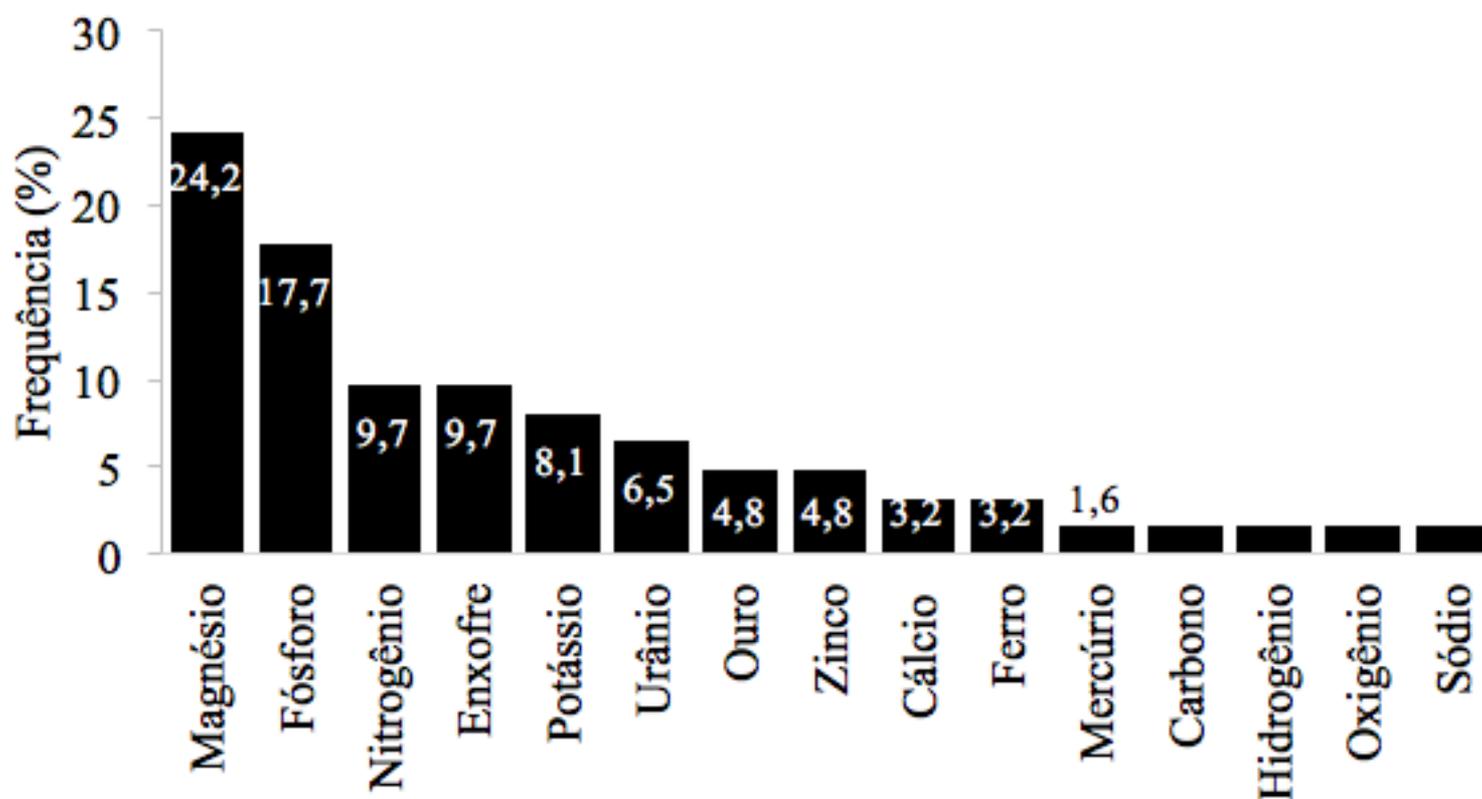
Questão	Conceito
O que é Solo?	<i>É uma superfície sólida da crosta terrestre. É a camada superficial da crosta terrestre. É uma mistura de sedimentos que forma um meio firme, onde vivem os seres vivos.</i>
O que faz os solos terem cores diferentes?	<i>É uma superfície sólida da crosta terrestre. É a camada superficial da crosta terrestre. É uma mistura de sedimentos que forma um meio firme, onde vivem os seres vivos.</i>

Segundo Nunes et al. (2014) o solo é a camada superficial da crosta terrestre, composta por partículas minerais e orgânicas, que se distribuem em horizontes de profundidade variável, resultante da ação de agentes que provocam o intemperismo sobre as rochas e a adaptação destas às condições de equilíbrio do meio em que se encontram expostas.

O solo pode ser entendido também como um sistema complexo de seres vivos, materiais minerais e orgânicos que interagem entre si, resultando em suas propriedades específicas (OLIVEIRA, 2010). Dessa forma, as características do solo são influenciadas pela presença de elementos químicos em sua composição. A cor do solo está relacionada à presença de óxidos de Fe, matéria orgânica, umidade e a distribuição do tamanho de partículas (CAMPOS; DEMATTÊ, 2004).

Dentre os elementos químicos que os alunos acreditavam estar presentes nos solos, os mais frequentemente citados, foram: Magnésio (24,2%); Fósforo (17,7%); Nitrogênio (9,7%); Enxofre (9,7%); Potássio (8,1%). Dentre os elementos citados (Figura 2), se observou a predominância de elementos essenciais, sendo citados poucos elementos químicos tóxicos, muito relacionados com a contaminação do ambiente.

Figura 2 – Frequência Percentual de citações, pelos alunos, dos elementos químicos presentes no solo.



No contexto didático da caracterização química do solo é importante envolver os alunos na compreensão dos efeitos tóxicos dos elementos potencialmente tóxicos e suas principais fontes.

Os elementos químicos tóxicos podem contaminar o solo, ser tóxicos para as plantas, provocam a redução da produtividade agrícola, podendo entrar na cadeia alimentar, ocasionando riscos à saúde humana e animal (NASCIMENTO et al., 2015). Os alunos precisam perceber esse fluxo de contaminação para analisar criticamente a importância da preservação dos solos.

Os alunos (61,5%) percebiam que a agricultura pode poluir o solo, onde 68,7% dos alunos atribuíram essa provável poluição aos agroquímicos utilizados e, outros 31,3% atribuíram à outras ações antrópicas (desmatamento, queimadas).

Dentre os alunos entrevistados, 11,5% não souberam opinar sobre a contaminação do solo pela água de irrigação. Somente 30,8% deles percebiam a água como uma provável fonte de contaminação dos solos, outros 57,7% acreditavam que a água não é causadora de poluição.

A contaminação dos solos tem diversas fontes, recebendo aporte de poluentes da atmosfera, da água e pela deposição de resíduos de atividades antrópicas. O fato dos alunos não perceberem a água como potencial fonte de poluição do solo, sugere que eles não compreendem a dinâmica e fluxo dos contaminantes no ecossistema.

E alguns casos, como nas regiões semiáridas do nordeste brasileiro, a irrigação é fundamental para o estabelecimento de culturas agrícolas. Entretanto, a água captada de corpos d'água superficiais e, até mesmo a água subterrânea, pode ser mediadora de poluentes químicos oriundos de despejo de efluentes doméstico e industrial.

Além disso, a água utilizada na irrigação pode incorporar no solo um incremento significativo de sais que, ao longo do tempo, podendo causar a erosão do solo em um intervalo de tempo que não permite a sua restauração natural.

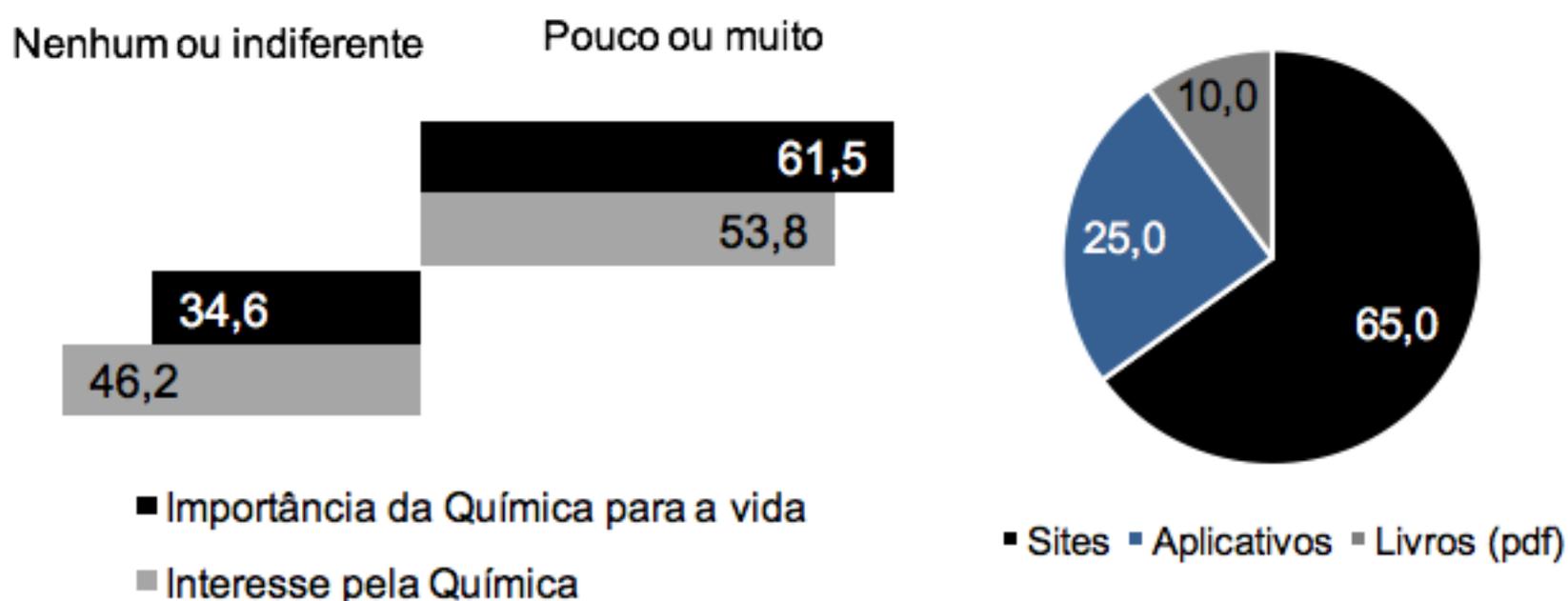
Em relação a importância da Química para a vida, 61,5% dos alunos responderam que tem

pouco ou muito interesse, enquanto 34,6% tinham nenhum interesse ou eram indiferentes. Também, quando questionados sobre seu interesse em estudar Química, 53,8% responderam que tinham pouco ou muito interesse, e 46,2% tinham nenhum ou eram indiferentes ao estudo da disciplina (Figura 3).

Quanto ao uso de recursos tecnológicos no Estudo da Química, 65,0% utilizam sites como principal fonte de pesquisa, 25,0% Aplicativos e 10,0% optam pelo uso de livros (pdf).

A utilização de computadores vem desempenhando um papel fundamental para desenvolvimento da educação dos cidadãos. A importância do uso de novas tecnologias de informação e comunicação está diretamente ligada ao desenvolvimento pessoal e profissional do ser humano e sua inserção na escola tem propiciado a renovação da prática pedagógica (MERÇON et al., 2012).

Figura 3 - Frequência (%) do interesse e importância da química (A) e das tecnologias utilizadas pelos alunos para o estudo da Química (B).



A interdisciplinaridade no ensino de Química é fundamental para a formação do aluno enquanto futuro profissional e cidadão contextualizado em temáticas, principalmente, relacionadas ao ambiente, pois é importante vivenciar em sala de aula abordagens do cotidiano, de modo a despertar nos alunos comparações, promovendo um aprendizado significativo (NUNES et al., 2014).

O ensino transdisciplinar em química permite que os alunos compreendam a composição química da água e dos principais contaminantes mais frequentemente presentes nas fontes poluidoras do corpo d'água. Com esse conhecimento, os alunos teriam visão mais ampla de como a água pode poluir o solo e, principalmente, despertar a criticidade para a importância de ações de conservação e preservação das águas e do solo.

Esse despertar os tornariam cidadãos mais conscientes e participativos na sua comunidade, motivando uma gestão dos recursos hídricos e do solo mais adequada e sustentável.

O ensino de Química também está relacionado à qualidade de vida, ao cotidiano da sociedade e ao meio ambiente, e cada vez mais os seres humanos necessitam de conhecimentos de Química que atendam às suas necessidades, como a proteção de doenças, escolher produtos e descartar matérias conscientemente, e se posicionar frente a impactos ambientais (PERNA et al., 2014).

Diante desta perspectiva, é necessário, fortalecer os estudos relacionados ao solo e sua composição e contaminação norteados por um caráter sustentável, conscientizador, integrando os solos aos demais elementos da natureza e a sociedade de forma mais dinâmica.

Quando questionados em relação qual seria a sugestão para uma melhor gestão dos produtos

que poluem os solos, 26,9 % dos alunos não souberam responder, 23,1% sugeriram o desenvolvimento de novos produtos que não poluam o solo, 23,1% adoção de práticas sustentáveis, como por exemplo, a reciclagem, 15,4% responderam que deveria existir uma melhor administração desses produtos no ambiente, 7,7% não responderam e apenas 3,8 % dos alunos sugeriram usar um local adequado para a deposição destes produtos tóxicos para que não contaminem o solo.

A Química Verde propicia uma melhor gestão ambiental quanto as produtos químicos, pois, consiste no desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos visando a redução ou eliminação do uso de substâncias químicas perigosas e a geração de substâncias nocivas ao homem e ao ambiente, e diante desta perspectiva, ela vem se tornando uma abordagem fundamental no enfrentamento dos desafios em prol da preservação e melhor gestão ambiental, buscando proteger a saúde humana e o ambiente de forma economicamente viável (GOES et al., 2013).

Os resíduos químicos compreendem uma infinidade de compostos resultantes de atividades industriais e laboratoriais e apresentam vários níveis de toxicidade, diante disso, o sistema de gestão ambiental busca prevenir e minimizar os impactos ambientais causados pelas atividades industriais e humanas, através do estabelecimento de medidas de redução e tratamentos menos danosos relacionados à geração de resíduos (BEZERRA, 2014).

O descaso na questão do manejo de resíduos químicos provoca graves danos a ao ambiente e à saúde humana. Segundo Gouveia (2012) a gestão adequada dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente, bem como de promoção e proteção da saúde (ROCHA et al., 2015).

4. Conclusões

A maioria dos alunos concluintes do ensino médio público de Catingueira, Paraíba, Brasil não compreende bem o que é o solo e poucos relacionam a poluição dos solos com a presença de elementos químicos tóxicos. Eles percebem a agricultura como uma atividade que pode poluir o solo, devido o uso de agroquímicos, mas, não percebem a água da irrigação como fonte de contaminação.

Eles não percebem a química dos solos de maneira transdisciplinar, não percebendo o fluxo de contaminação que envolve o sistema solo-água-planta-homem para analisar criticamente a importância da preservação dos solos.

É veemente a necessidade de práticas que norteiem os alunos quanto a importância da química para o meio ambiente e qualidade de vida da população, para que eles sejam cidadãos participativos para uma melhor gestão ambiental dos recursos naturais de sua comunidade.

Agradecimento

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio, PIBIC EM do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

Aguiar, A. O.; Filho, J. B. (2016). **Análise da influência dos conflitos organizacionais na eficácia do sistema de gestão ambiental. Espacios (Caracas), v. 37, n. 4, p. 23.**

Bezerra, D. S. (2014). **Implantação de um sistema de gerenciamento de Resíduos Químicos no Laboratório de Saneamento Ambiental da UFC.** 141fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

Campos, R. C.; Demattê, J. A. M. (2004). Cor do solo: uma abordagem da forma convencional de obtenção em oposição à automatização do método para fins de classificação de solos.

Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 28, n. 5, p. 853-863.

- Cruz, E.; Costa, F. A. (2015). Formas e manifestações da transdisciplinaridade na produção científico-acadêmica em Portugal. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 60, p. 195-213.
- Goes, L. F.; Leal, S. H.; Cono, P.; Fernandez, C. (2013). Aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo de química verde em professores universitários de química. **Educación química**, v. 24, p. 113-123.
- Gouveia, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. (2012). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 503-1510.
- IBGE. **IBGE | Cidades | Paraíba | Catingueira**. (2010). Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250420>> Acesso em 20 de novembro de 2016.
- Merçon, F.; Souza, M. P.; Valladares, C. M. S.; Pereira, J. A. S.; Silva, J. A.; Conceição, R. E. (2012). Estratégias didáticas no ensino de química. **e-Mosaicos – Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura**, v. 1, n. 1, p. 79-93.
- Nascimento, A. L.; Zuba Junio, G. R.; Sampaio, R. A.; Fernandes, L. A.; Carneiro, J. P.; Barbosa, C. F. (2015). Metais pesados no solo e mamoneira adubada com biossólido e silicato de cálcio e magnésio. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 19, p. 505-511.
- Nunes, R. R.; Benetti, F.; Pigatin, L. B.; Martelli, L. F.; Rezende, M. O. O. (2014). Experimentos em Química do Solo: Uma Abordagem Interdisciplinar no Ensino Superior. **Revista Virtual de Química**, v. 6, n. 2, p. 478-493.
- Oliveira, B. O. S.; Tucci, C. A. F.; Júnior, A. F. N.; Santos, A. A. (2016). Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 3, p. 593-601.
- Oliveira, D. L. (2010). Solos uma questão de sustentabilidade. **Gestão & Tecnologia** - Faculdade Delta. Edição III, p. 30-42.
- Oliveira, J. L. S.; Silva, E.; Oliveira, H. M.; Silva, R. D.; Lima, J. R.; Rego, V. G. S. (2016). Gestão de resíduos sólidos em Patos, Paraíba: um olhar sobre a coleta seletiva na escola e no comércio. **Espacios (Caracas)**, v. 37, n. 7 p. 8.
- Perna, D.; Soares, A. M. D.; Campos Curvo, R. J.; Vieira, L. R. (2014). Meio ambiente e educação profissional agrícola. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, n. 50.
- Rocha, R. L. F.; Silva, E. F. B.; Oliveira, Y. R.; Calabianqui, T. N.; Dias, N. C. S.; Gobbo, S. D. A. A. (2015). O uso de agrotóxicos: um estudo de caso na comunidade de Bons Aires, Alegre, ES. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 1, p. 1-6.
- Silva, E.; Nobrega, M. A.; Oliveira, H. M.; Silva, P. M. (2014). A Educação Ambiental e o resgate da valorização da natureza pelo uso de plantas medicinais. **Educação Ambiental em Ação**, v. 50, p. 8.
- Silva, E.; Silva, F. G.; Silva, R. F. L.; Silva, R. H.; Oliveira, H. M. (2015). Avaliação do saber ambiental de professores do ensino público do município de São Bento, Paraíba. **Scientia Plena**, v. 11, p. 1-11.
- Silva, J. M. N.; Vieira, E. M. A.; Torres, M. G. L.; Costa, A. N. M.; Leite, W. K. S.; Silva, R. M. (2016). **Análise Comparativa entre o Alinhamento da Produção em Massa e a Manufatura Enxuta com a Gestão Ambiental**. **Espacios (Caracas)**, v. 37, n. 6, p. 2.
- Silva, R. C.; Ramos, E. S. (2016). **Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática**. **Espacios (Caracas)**, v. 37, n. 2, p. 1.
- Xavier, A. L. S.; Silva, E.; Almeida, E. P. O. (2016). Influência da Educação Ambiental na percepção de alunos do ensino público de Pombal, Paraíba, na gestão dos resíduos sólidos. **Espacios (Caracas)**, v. 37, n. 8, p. 1.

1. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) fatima.souza.guilherme@gmail.com
 2. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) lucasoliveira.ufcg@gmail.com
 3. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) edevaldos@yahoo.com.br
 4. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) eniojarly@gmail.com
 5. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) marialuizafelix@gmail.com
 6. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) sabrinagermano37@gmail.com
 7. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) giovannahmontenegro@gmail.com
 8. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) bivar.neto123@gmail.com
 9. Escola Estadual Inácio da Catingueira (EEEFMIC) nathanaellybrunet@outlook.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 20) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados